bine ca înaintea oricărei intervenţii cu letconul să se întrerupă alimentarea. Dacă semnalul prezintă o limitare asimetrică, se verifică dacă montajul a fost corect realizat. Dacă totul funcţionează bine, se micşorează amplitudinea semnalului furnizat de generator la 0,5 mV (potenţiometrul P_6 se menţine în poziţia de amplificare maximă). În difuzor trebuie să se audă un semnal neînecat în zgomot şi cu o putere de cel puţin 50 mW. Dacă nu, se micşorează valoarea rezistenţei R_{33}. Dacă apar oscilaţii, se ecranează toate firele ce duc la alimentator şi cele de semnal cu lungimea mai mare de 40 mm. Firele ce pleacă de la ieşirea amplificatorului audio vor fi cît mai mult depărtate de intrare.

Contactele «c» şi «d» se trec pe poziţia II (emisie). Se vorbeşte în microfon. Se roteşte potenţiometrul P_6 pînă cînd amplitudinea maximă a semnalului (pe osciloscop) atinge cca 3 Vvv. Se notează poziţia pe panou (aceasta reprezintă poziţia aproximativă pe care se efectuează emisia).

Filtrul trece-jos (FTJ). Se revine pe recepţie. Generatorul se conectează în punctul J. Semnalul furnizat pe acesta trebuie să fie de 10 mV. Se schimbă frecvenţa între 0 şi 10 kHz (continuu). Amplitudinea semnalului în punctul H trebuie să se schimbe, urmînd caracteristica filtrului (fig. 2). Se trece generatorul în punctul F, iar osciloscopul în punctul J. Se comută pe emisie şi se variază frecvenţa între 0 şi 10 kHz. Pe osciloscop se va urmări aceeaşi caracteristică (de la operaţia anterioară).

Defazorul de AF. Se trece pe recepţie. Generatorul rămîne conectat în punctul F, iar osciloscopul în J. Se reglează P_6 astfel încît amplitudinea semnalului să fie de 3 Vvv. După aceea, osciloscopul se deconectează din J şi se trece pe poziţia «bază de timp exterioară». Intrările X şi Y se leagă pe rînd în J. Se reglează atenuatorul (Y) pînă cînd se obţine aceeaşi deviaţie pe verticală şi pe orizontală. Prin conectarea simultană a celor două intrări în punctul J trebuie să se obţină o dreaptă înclinată la 45°. După această operaţie se cuplează intrarea Y în K şi X în L (sau invers). Se baleiază frecvenţa audio între 0 şi 3,5 kHz.

În jurul frecvenţei de 1,5 kHz se obţine o figură în formă de cerc. În stînga şi în dreapta acestei frecvenţe se obţin figuri în formă de elipsă cu diametrul mare pe verticală sau pe orizontală, în funcţie de valoarea frecvenţei.

Testarea VFX. Se alimentează cu tensiune oscilatorul variabil (VFO). În punctul M se conectează osciloscopul. Baza de timp a acestuia se fixează pe 0,2-0,5 μs/div., iar atenuatorul pe 0,2 V/div. În paralel cu osciloscopul se conectează frecvenţmetrul numeric pe poziţia MHz. Pe ecran trebuie să apară un semnal sinusoidal. Dacă nu oscilează, se măreşte valoarea condensatorului C_{34}. În cazul unei limitări superioare sau inferioare a semnalului, se modifică valoarea rezistenţei R_{17} în vederea obţinerii unei limitări simetrice. După aceea se micşorează valoarea condensatorului C_{33} pînă la dispariţia limitării. Dacă amplitudinea semnalului este mică, se micşorează valoarea condensatorului C_{31} şi se măreşte valoarea condensatorului C_{32}. Se controlează dacă acoperirea este cea necesară (6,6-8,3 MHz). Factorul de acoperire se modifică din C_{31}, iar limita superioară (inferioară) se schimbă din miezul bobinei. Tot cu această ocazie se etalonează şi scala.

Se deconectează alimentarea VFO-ului şi se cuplează alimentarea oscilatorului cu cuarţ (XO). În punctul N se cuplează frecvenţmetrul şi osciloscopul. Baza de timp se reglează pe 0,1-0,2 μs/div. Dacă nu oscilează, se micşorează valoarea condensatorului C_{25}. După aceea se mută osciloscopul şi frecvenţmetrul în punctul O. Miezul bobinei L_8 se reglează pe maximum de semnal. Frecvenţmetrul trebuie să indice 21,4 MHz. Se alimentează din nou VFO-ul, iar frecvenţmetrul şi osciloscopul se trec în punctul P. Baza de timp rămîne pe 0,1 μs/div. Punctul 0 se scurtcircuitează la masă. P_4 se reglează astfel încît la ieşire (P) să apară un reziduu de purtător cît mai mic. Se deconectează ştrapul din O. Se fixează VFO-ul pe o frecvenţă de 7,1 MHz. Se reglează C_{38} pînă cînd se obţine un semnal maxim. Frecvenţa indicată trebuie să aibă valoarea de 28,5 MHz. Se reglează VFO-ul pe o frecvenţă de 7,9 MHz. Se mută osciloscopul în punctul R şi se alimentează tranzistorul T_{13}. Se reglează miezul bobinei L_{10} în vederea obţinerii unui maxim. Frecvenţa măsurată va avea valoarea de 29,3 MHz. Osciloscopul fiind conectat în R, se variază frecvenţa oscilatorului variabil de la un capăt la celălalt al domeniului. Se observă dacă neliniaritatea este mai mare de 3 dB (0,707 din amplitudinea maximă). În caz contrar, se rectifică reglajul din C_{38} şi miezul bobinei L_{10}, pînă la obţinerea rezultatului dorit.

Reglarea defazorului RF. Mai întîi este necesară o etalonare a osciloscopului. Generatorul de RF se reglează pe o frecvenţă de 28,8 MHz. Amplitudinea poate fi de cca 1-3 V. Osciloscopul se trece pe poziţia «bază de timp exterioară». Intrările X şi Y se leagă pe rînd la generator. Se reglează atenuatorul osciloscopului (Y) pînă cînd se obţine aceeaşi deviaţie pe verticală şi pe orizontală. Prin conectarea simultană a celor două intrări ale osciloscopului la generator trebuie să se obţină o dreaptă înclinată la 45°. În caz contrar, osciloscopul prezintă o neliniaritate de fază şi trebuie făcută o corecţie printr-o reţea exterioară de felul celei utilizate în transceiver. După ce s-a efectuat etalonarea, intrarea Y se cuplează în R, iar X în S (sau invers). Se reglează valoarea potenţiometrului P_5 astfel încît pe ecranul osciloscopului să se obţină o figură în formă de cerc.

Reglarea mixerului. Se aşază potenţiometrul (P_6) în poziţia corespunzătoare amplificării zero. Osciloscopul se cuplează în punctul J, iar generatorul în punctul T. Baza de timp se comută pe 2-5 ms/div., iar atenuatorul pe 0,2 V/div. VFO-ul se fixează pe o frecvenţă Fo în centrul benzii. Generatorul se reglează pe o frecvenţă Fo — 1,5 kHz cu amplitudinea de 1 Vvv. Pe osciloscop va apărea un semnal de joasă frecvenţă (1,5 kHz). Comutatorul K_1 se fixează pe poziţia în care amplitudinea semnalului în punctul J este mai mică. Din potenţiometrele semireglabile P_2 şi P_3 se încearcă obţinerea unui minim pronunţat. Pe cealaltă poziţie a comutatorului K_1 semnalul trebuie să aibă o amplitudine de cel puţin 0,5 Vvv. Se schimbă frecvenţa generatorului pe Fo + 1,5 kHz. Comutatorul K_1 se trece pe poziţia în care semnalul Fo — 0,5 kHz avea valoarea minimă. În acest caz, se constată un maxim al frecvenţei audio rezultate din mixarea VFO-ului cu Fo + 1,5 kHz. Pe cealaltă poziţie, semnalul are o valoare mai mică cu cel puţin 20 dB. De aici se poate deduce că există o separare bună între BLI şi BLS (banda laterală inferioară, respectiv superioară).

Se deconectează generatorul. Osciloscopul se leagă în punctul T. Baza de timp se comută pe 0,1 μs/div. Dacă pe ecran apare un reziduu de purtător (semnal de la VFX), se retuşează valoarea potenţiometrelor P_2 şi P_3 în vederea obţinerii unei atenuări maxime. Se cuplează generatorul în punctul J. Se fixează o frecvenţă de 1,5 kHz, cu amplitudinea de 2 Vvv. Pe ecranul osciloscopului apare un semnal sinusoidal cu amplitudinea de cca 1 Vvv. Se măsoară frecvenţa. Valoarea acesteia este Fo plus sau minus 1,5 kHz, după cum comutatorul K_1 este pe poziţia BLI sau BLS. Se mută generatorul din J în punctul F. Amplitudinea semnalului se fixează la 10 mVvv. Se menţine frecvenţa de 1,5 kHz şi se trece

pe emisie. Din P_6 se roteşte pînă în momentul obţinerii (în punctul T) a unui semnal de RF cu amplitudinea de 1 Vvv. Se variază frecvenţa între 0 şi 10 kHz. Amplitudinea semnalului de radiofrecvenţă va avea o variaţie corespunzătoare caracteristicii filtrului trece-jos.

REGLAREA PREAMPLIFICATORULUI ŞI A FTB (28-29,7 MHz)

Operaţii preliminare:

— se cuplează alimentarea cu tensiune;

— cursorul potenţiometrului P_1 se trece în poziţia dinspre + 5,6 V;

— osciloscopul se cuplează în punctul de test U;

— generatorul se leagă la borna «Ant»;

— baza de timp a osciloscopului se fixează pe 0,1 μs/div., iar atenuatorul pe 0,1 V/div.;

— frecvenţa generatorului se fixează la 27 MHz şi amplitudinea la 1 Vvv.

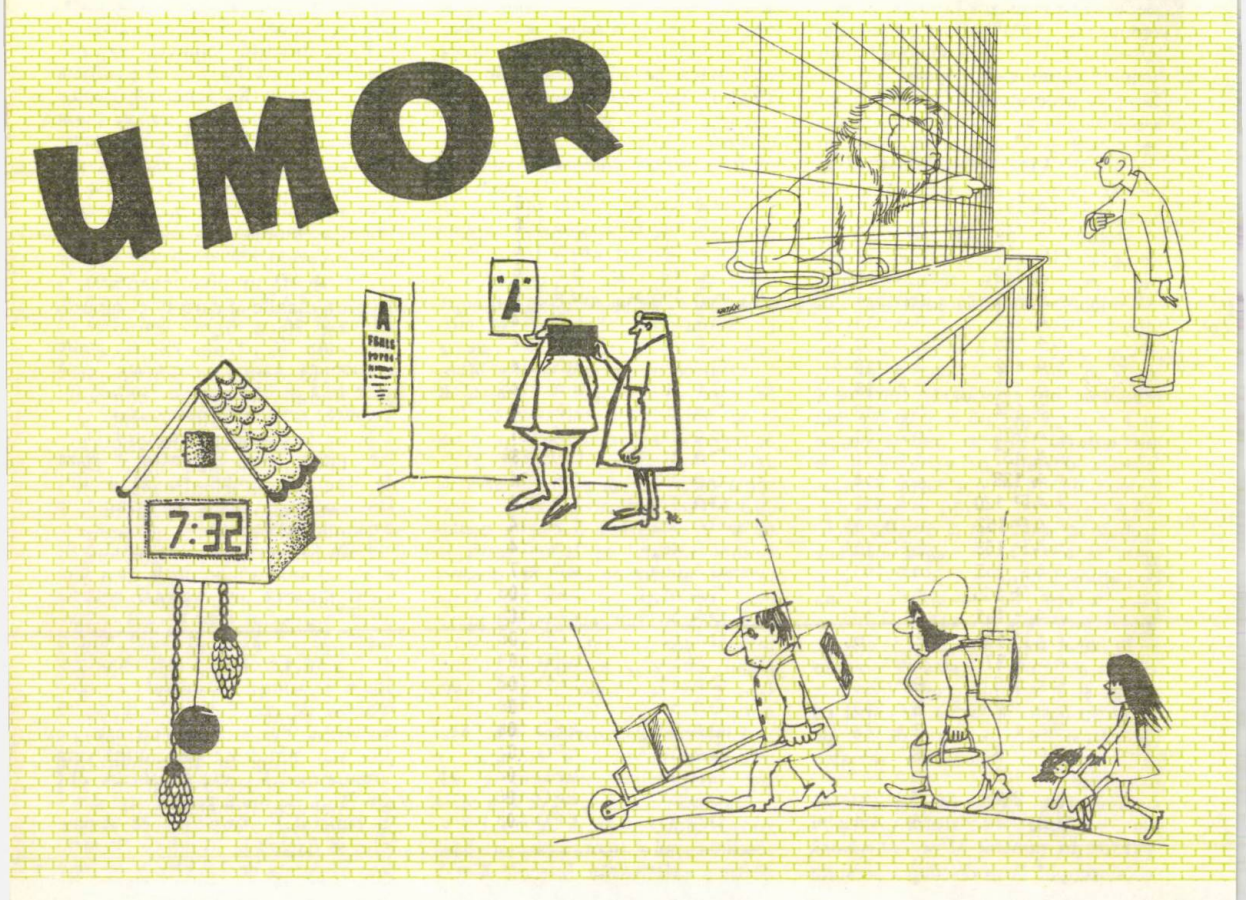
Din miezul bobinei L_3 se încearcă obţinerea unei atenuări maxime a semnalului. În continuare se schimbă frecvenţa pe 31 MHz. Din miezul bobinei L_2 se obţine un minim al semnalului. Se schimbă din nou frecvenţa pe 28,4 MHz. Reglajul miezului bobinei L_1 se efectuează pe maximum de semnal în punctul U. După aceea se reiau operaţiile descrise mai sus, pînă cînd nu se mai poate obţine nici o îmbunătăţire.

Se decuplează generatorul. Osciloscopul se mută în punctul V. Se desface legătura între capătul 1 al bobinei L_6 şi contactul «b». Se roteşte potenţiometrul P_1 de la un capăt la celălalt. Dacă pe ecran apare vreo oscilaţie, rezultă că există cuplaje parazite sau oscilaţii locale. Se iau măsurile necesare de ecranare a conexiunilor şi de blindare a etajelor de mixare şi a oscilatoarelor. În continuare se conectează generatorul la borna «Ant.». Amplitudinea semnalului se ia de 1-3 mVvv. Frecvenţa este de 29,35 MHz. Se roteşte potenţiometrul P_1 pînă cînd se obţine un maxim al amplitudinii semnalului. Punctul se marchează. Din miezul bobinei L_4 se încearcă obţinerea unui maxim pronunţat. În caz contrar, se schimbă valoarea condensatorului C_{10}.

Se modifică lent frecvenţa între 27 şi 31 MHz. Caracteristica trebuie să arate ca în figura 1. Dacă există neliniarităţi mari, se reglează alternativ miezurile bobinelor L_1 şi L_4 pînă cînd se obţine o curbă cît mai apropiată de cea amintită.

AMPLIFICATORUL RF (DE PUTERE)

La borna de antenă «Ant.» se cuplează o sarcină artificială. Se alimentează tranzistoarele T_4 şi T_5 cu + 5,6 V. Generatorul se menţine în punctul T. Amplitudinea semnalului se fixează la 10 mVvv. Potenţiometrul P_1 rămîne în poziţia corespunzătoare amplificării maxime. Cursorul potenţiometrului P_7 se reglează către capătul dinspre masă. Osciloscopul se cuplează la borna de antenă. Baza de timp se reglează la 0,1 μs/div., iar atenuatorul la 5 V/div. Se trece pe emisie şi se reglează alternativ C_{14} şi C_{15} pînă cînd se obţine un transfer maxim de putere către borna de antenă. Se reglează rezistorul R_7 astfel încît amplificarea etajului final să fie maximă, dar se va avea grijă ca tranzis-



toarele să nu se încingă. Se citește valoarea curentului trecînd comutatorul K_2 pe poziția II. Se reglează P_8 astfel încît indicația să nu depășească 60% din scală și se marchează punctul (în timpul măsurătorii se decuplează generatorul).

Testarea finală constă în punerea «de acord» a etajelor la trecerea din poziția «recepție» în poziție «emisie».

Recepție. Toate etajele se alimentează cu tensiune. Generatorul se cuplează la borna de antenă. Semnalul generatorului se fixează la o frecvență în mijlocul benzii, avînd o amplitudine de 10 μV. Potențiometrul P_1 se reglează în poziția corespunzătoare amplificării maxime. Osciloscopul se cuplează în punctul H. P_6 se rotește pînă în momentul obținerii unui semnal de 3 Vvv. Se reglează P_7 pînă în momentul în care semnalul începe să scadă din intensitate. Se cuplează și se decuplează de cîteva ori generatorul. Dacă sistemul RAA acționează prea rapid, se mărește R_{39}. Dacă revenirea este rapidă, se mărește R_{40} sau capacitatea C_{55}.

Emisie. La borna de antenă se cuplează o sarcină artificială. Generatorul se cuplează în punctul F. Frecvența se reglează la 1,5 kHz, iar amplitudinea la 5 mVvv/600 Ω. Osciloscopul se cuplează paralel pe sarcina artificială. Se trece pe emisie. Semnalul de radiofrecvență trebuie să aibă o amplitudine de cel puțin 27-30 Vvv. Dacă nu, se mărește amplificarea etajului AF (din P_6). Se reglează P_7 pînă cînd semnalul începe să scadă. Se marchează punctul. Dacă amplitudinea semnalului furnizat de generator se modifică între 3 și 30 mV, sistemul RAA trebuie să mențină constantă amplitudinea semnalului de RF.

Dacă la recepție amplificarea este prea mică, se modifică valoarea lui P_6. Se trece din nou pe emisie și se schimbă pragul RAA sau se montează o rezistență R* în paralel pe microfon (valoarea se stabilește experimental). După cîteva treceri succesive E-R și reglaje ale potențiometrelor P_6 și P_7, se ajunge la un compromis acceptabil. În cazul în care semnalul în difuzor este prea puternic, se montează o rezistență variabilă în serie cu acesta.

DIODE — ECHIVALENȚE

Tip	Tip I.P.R.S.	Tip	Tip I.P.R.S.
AA 111	EFD 107	BB 105 A	BB 126
AA 113	AA 118	BB 105 B	BB 126
AA 116	AA 114	BB 121	BB 126
AA 119	EFD 115	BB 141	BB 126
AA 121	AA 114	KB 105 A	BB 126
AA 123	AA 114	OA 5	1 N 914
AA 130	AA 131	OA 7	1 N 914
AA 132	AA 118	OA 9	1 N 914
AA 133	AA 118	OA 10	1 N 4148
AA 134	AA 118	OA 20	1 N 914
AA 135	AA 131	OA 21	AA 131
AA 137	AA 131	OA 31	EFR 135
AA 138	AA 114	OA 45	1 N 914
AAP 120	AA 117	OA 47	1 N 914
AAP 152	EFD 105	OA 48	1 N 914
AAP 153	EFD 103	OA 49	1 N 914
AAP 155	AA 103	OA 50	AA 117
AAP 155	AA 118	OA 51	EFD 108
AAP 161	EFD 103	OA 52	EFD 108
AAP 162	EFD 103	OA 53	EFD 108
AAY 27	EFD 105	OA 54	EFD 108
BA 136	BA 243	OA 56	EFD 108
BA 152	BA 243	OA 57	EFD 108
BA 177	BA 243	OA 58	EFD 108
BA 178	BA 243	OA 59	EFD 103
BA 182	BA 243	OA 60	EFD 103
BA 282	BA 243	OA 61	EFD 108
BA 283	BA 244	OA 65	EFD 108

SĂ FIM ATENȚI!

● După ce ați terminat pasta de dinți din tub, păstrați capacul de plastic! O simplă gaură dată cu burghiul, două șaibe puse la capete și un șurub trecut prin mijloc vă vor scuti să mai căutați distanțiere atunci cînd vă trebuie așa ceva la un montaj. De asemenea nu aruncați nici tuburile de plastic de la minele de pix. Curățate cu puțin alcool, ele vă vor servi la izolarea șuruburilor de prindere a unui tranzistor pe radiator pentru a nu lega între ele colectoarele a două tranzistoare atunci cînd ambele se află pe același radiator.

● Cînd dezizolați sîrmă, nu aruncați plasticul rezultat. Păstrați aceste tubulețe, deoarece vă vor fi necesare la montarea tranzistoarelor pe circuitul imprimat. Montînd, de exemplu, un tubuleț roșu pe emitor, unul galben pe bază și altul albastru pe colector, realizați și o montare corectă și o izolare a terminalelor unul față de altul, mai ales atunci cînd unul dintre terminale trebuie inversat.

● Nu aruncați casoletele de plastic în care ați cumpărat frișcă, fructe, carne tocată sau chiar înghețată. Cînd demontați un aparat, puneți elementele componente în aceste casolete și nu le veți mai căuta apoi cu lanterna pe sub masă. De asemenea, cînd realizați un montaj, piesele care trebuie plantate pe placa de circuit imprimat le găsiți la un loc... tot în casoletă (dacă în prealabil le-ați pus acolo!).

● Pentru a obține ceara pentru schi se fierbe un amestec format din: 100 g ceară, 50 g rășină neagră, 25 g sacîz, 25 g seu sau untură, pînă ce se formează un sirop. Se toarnă într-o cutie și se lasă să se răcească. Prin răcire se formează o ceară solidă cu care se ung schiurile.

LABORATOR

MARCAREA CONDENSATOARELOR

Marcarea condensatoarelor se face în clar sau codificat prin inele, benzi sau puncte colorate. Codificarea este reglementată prin recomandarea Comisiei Electrotehnice Internaționale — publicația «C.E.I. — 62». La marcare se înscriu:

a) **OBLIGATORIU:**

— valoarea nominală, exprimată în clar sau codificat;

— unitatea de măsură, exprimată în clar sau codificat;

— toleranța valorii nominale, exprimată în clar (în procente sau în pF, pentru condensatoarele ceramice cu valoare mai mică de 10 pF) sau codificat. Pentru marcarea codificată, pe lîngă exprimarea în codul culorilor, se utilizează și codificarea literală a toleranțelor. În tabelul nr. 1 sînt specificate literele corespunzătoare toleranțelor, atît literele din alfabetul latin, cît și din alfabetul rusesc. Astfel, un condensator avînd înscrisă valoarea de 470 pF, iar sub valoare și unitatea de măsură litera F, are toleranța de $\pm 1\%$, iar la un condensator de 3,3 pF litera F specifică o toleranță de ± 1 pF. Toleranțele codificate prin AN, AQ, P, S, T, X, Z sînt utilizate în special la condensatoarele electrolitice și cu hîrtie.

b) **DUPĂ CAZ:**

— polaritatea bornelor (la condensatoarele electrolitice), în clar;

— terminalul legat la armătura exterioară, în clar (la condensatoarele electrolitice și cu hîrtie);

— tensiunea de lucru (la condensatoarele electrolitice, cu hîrtie și stiroflex), în clar sau codificat;

— coeficientul de temperatură (la condensatoarele ceramice), care reprezintă o variație pozitivă sau negativă a capacității datorată unei variații a temperaturii de lucru. Coeficientul de temperatură se exprimă codificat în codul culorilor.

c) **FACULTATIV:**

— firma producătoare, în clar sau codificat;

— luna și anul fabricației (unele firme preziniă codificat, prin litere și cifre, anul și luna fabricației);

— codul de fabricație al condensatorului, specific fiecărei firme producătoare;

— norma de referință, în clar;

— frecvența nominală (la condensatoarele fixe pentru curent alternativ), în clar;

— tipul de dielectric (la condensatoarele ceramice) se exprimă codificat literal. Litera de cod diferă de la o firmă la alta pentru dielectrice similare;

— categoria climatică (la condensatoarele cu hîrtie), codificată conform normelor internaționale, specificîndu-se plaja temperaturii de lucru;

— lichidul de impregnare (la condensatoarele cu hîrtie metalizată) se exprimă codificat, specific fiecărei firme producătoare;

— clasa condensatorului, prin care se specifică în clar sau codificat coeficientul de temperatură și deriva valorii nominale a capacității, după secvența climatică din programul încercărilor de tip (la condensatoarele cu mică și ceramice).

La condensatoarele cu dielectric polistiren (stiroflex), cînd valoarea capacității este exprimată în pF, unitatea de măsură nu este marcată. Condensatoarele ceramice ajustabile (trimere) disc sînt marcate în clar, iar cele tubulare sînt nemarcate.

Unele firme, la marcarea în clar a unității de măsură, pe lîngă notarea cu pF, nF, μF, mai folosesc notarea unităților pF cu U sau П (codificarea U.R.S.S.), a miilor de pF cu T, K sau H (codificarea U.R.S.S.) și a milioanelor de pF cu M. În tabelul nr. 2 sînt exemplificate corespondențele acestor notări cu valorile normalizate.

Uneori se folosește codificarea literală a tensiunilor de lucru nominale ale condensatoarelor electrolitice, cu hîrtie și fixe pentru curent alternativ. În tabelul nr. 3 este prezentată această corespondență de cod. La marcare, litera de cod corespunzătoare este imprimată sub valoarea nominală și toleranța corespunzătoare. În figurile alăturate sînt prezentate trei moduri de marcare în clar mai deosebite. Astfel, un condensator marcat ca în figura 1 are valoarea de 4 7000 pF ±5%, adică primele două cifre reprezintă prima și respectiv a doua cifră semnificativă, iar a treia cifră reprezintă numărul de zerouri ce urmează primelor două cifre de indicare a valorii nominale, indicare ce se face în pF. Litera J (sau alta) semnifică toleranța codificată. Condensatoarele din figura 2 și figura 3 au valoarea de 47 pF ±2,5%. Aici cifrele înscrise reprezintă exact valoarea capacității în pF, litera H (sau alta) semnifică toleranța codificată, iar litera U (sau alta) semnifică litera de cod corespunzătoare tipului de dielectric specific.

TABELUL 1

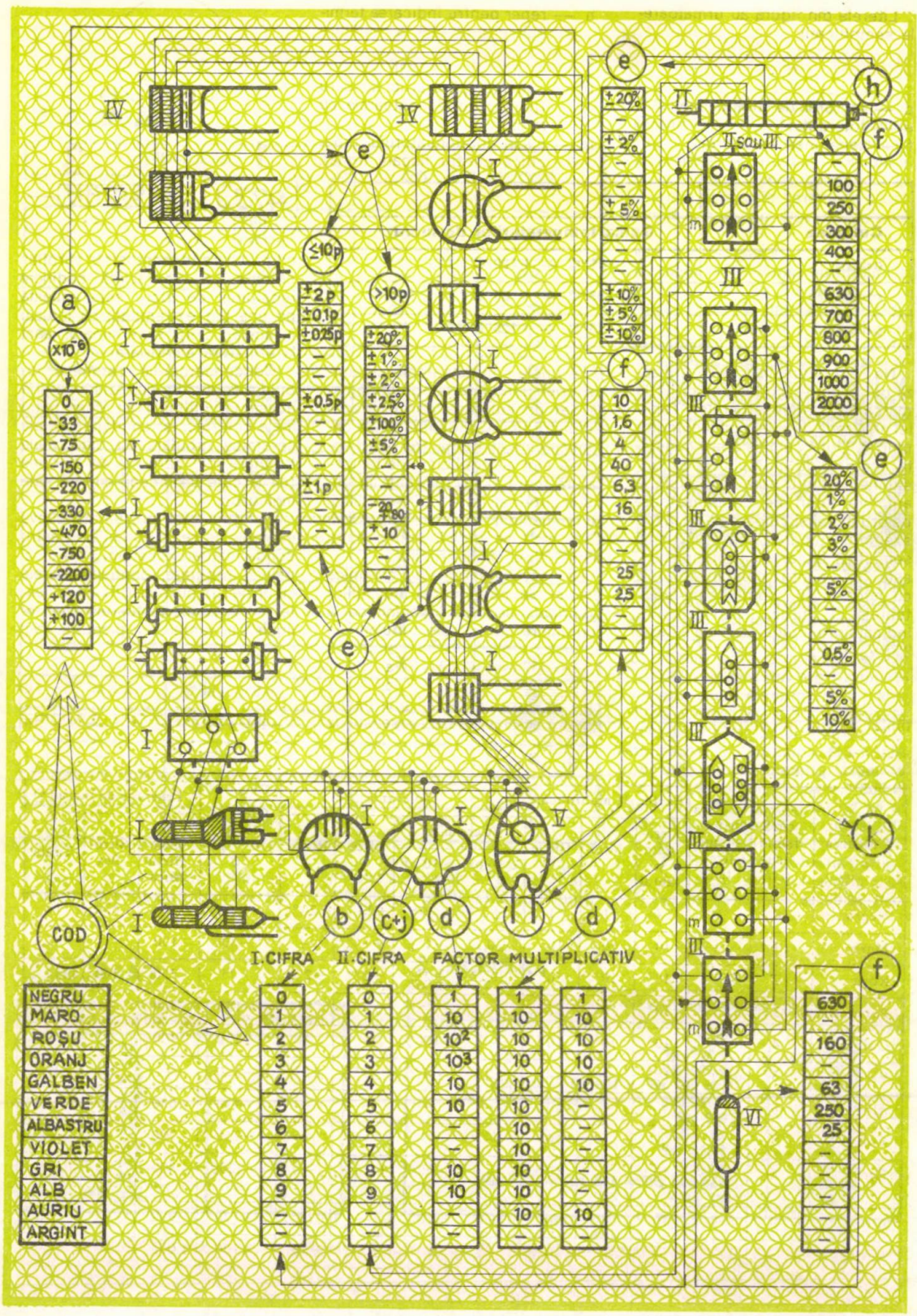
LITERA DE COD		TOLERANȚA	
		C ⩾ 10 pF	C < 10 pF
AH	Ю	−20% +100%	—
AQ	—	±15%	—
B	Ж	±0,1%	±0,1 pF
C	У	±0,25%	±0,25 pF
D	Д	±0,5%	±0,5 pF
E	—	±25%	—
F	Р	±1%	±1 pF
G	λ	+2%	—
H	—	±2,5%	—
J	И	±5%	—
K	С	±10%	—
M	В	±20%	—
N	Ø	±30%	—
P	Я	0+100%	—
Q	—	−10% +30%	—
S	Б	−20%+50%	—
T	Э	−10%+50%	—
X	—	−20%+40%	—
Z	А	−20%+80%	—

TABELUL 2

Corespondența codificărilor	
15 U	15 pF
1K5	1 500 pF
1 T	1 000 pF
M 10 —	100 000 pF = 100 nF = 0,1 μF
4 M 7	4 700 000 pF = 4 700 nF = 4,7 μF
9 П 1	9,1 pF
22 П	22 pF
1H8	1 800 pF
10 H	10 nF
M 15	150 000 pF = 150 nF = 0,15 μF
47 M	47 μF

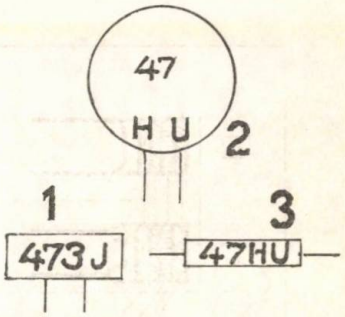
TABELUL 3

Litera de cod	Tensiunea de lucru
a	50 V=
b	125 V=
c	160 V=
d	250 V=
e	350 V=
g	700 V=
h	1 000 V=
u	250 V~
v	350 V~
w	500 V~


COD
NEGRU
MARO
ROȘU
ORANJ
GALBEN
VERDE
ALBASTRU
VIOLET
GRI
ALB
AURIU
ARGINT
I.CIFRA
II.CIFRA
FACTOR MULTIPLICATIV
II sau III
≤10p
>10p

Literele din figură au următoarele semnificații:

a — coeficientul de temperatură;
b — prima cifră semnificativă;
c — a doua cifră semnificativă;
d — factorul de multiplicare;
e — toleranța;
f — tensiunea de lucru;
h — reper pentru indicarea terminalului conectat la armătura exterioară;
j — a treia cifră semnificativă;
k — gama temperaturilor de lucru (pentru condensatoarele cu mică);
m — clasa condensatorului (specifică pentru fiecare firmă).



Culoarea	Gama temperaturilor de lucru
negru	−55°C ÷ +100°C
roșu	−55°C ÷ + 85°C
galben	−55°C ÷ +125°C

Ne vom ocupa în cele ce urmează de aplicarea codului culorilor la marcarea condensatoarelor. Tabelul nr. 4 redă detaliat codul culorilor utilizat. După cum se poate constata, factorul de multiplicare și tensiunile de lucru nominale diferă la anumite tipuri de condensatoare pentru aceeași culoare de bază (de exemplu, culoarea albă, atunci cînd semnifică factorul de multiplicare, este 10^{-1} pentru condensatoarele cu mică și 10^{9} pentru condensatoarele cu hîrtie, iar o tensiune indicată prin culoarea roșie este de 250 V pentru condensatoarele ceramice, de 160 V pentru condensatoarele stiroflex și de 4 V pentru condensatoarele electrolitice cu tantal de tip «picătură»).

La unele condensatoare ceramice, coeficientul de temperatură este dat de culoarea corpului condensatorului. Condensatoarele ceramice care au numai trei benzi colorate sînt cu coeficient de temperatură mare și cu toleranță în general cuprinsă între −20% și +80%; la unele din acestea (tip CLZ, CLY etc.) se indică prin a patra bandă tipul dielectricului.

La condensatoarele ceramice disc și plachetă, citirea indicațiilor codificate se face începînd de la terminale, iar la cele tubulare de la inelul mai gros. La condensatoarele cu mică, săgeata indică sensul de citire a culorilor, iar la cele cu mică tip buton prin bandă neagră se marchează tot sensul de citire. La condensatoarele stiroflex culoarea ce reprezintă codificat tensiunea de lucru este aplicată pe una din extremități; ea indică, în același timp, și terminalul legat la armătura exterioară.

Condensatoarele ceramice tubulare se disting de rezistențe prin aceea că ultimele au doar patru inele colorate, iar condensatoarele ceramice tubulare au cinci inele tubulare, din care cel de margine (de la care se începe citirea) este mai gros.

În figură sînt prezentate cîteva exemple tipice de codificare pentru condensatoarele ceramice: (I) disc, paletă, tubulare, condensatoarele cu hîrtie (II), cu mică (III), cu poliester (IV), condensatoarele electrolitice cu tantal tip picătură (V), condensatoarele stiroflex (VI).

Ing. ST. LOZNEANU
Fiz. MÁRTON ENDRE

TABELUL 4

Culoarea	Prima cifră semnificativă	A doua cifră semnificativă	Factor de multiplicare: Ceramice și tantal	Factor de multiplicare: Mică	Factor de multiplicare: Hîrtie	Toleranța: Ceramice ⩽10 pF	Toleranța: Ceramice >10 pF	Toleranța: Mică	Toleranța: Hîrtie	Coef. de temp. x10⁻⁶ pF/°C	Tensiune de lucru (V): Ceramice Hîrtie Mică	Tensiune de lucru (V): Stiroflex	Tensiune de lucru (V): Tantal
Negru	0	0	1	1	1	±2	±20%	±20%	±20%	0	—	630	10
Maro	1	1	10	10	10	±0,1	±1%	±1%	—	−33	100	—	1,6
Roșu	2	2	10^2	10^2	10^2	±0,25	±2%	±2%	±2%	−75	250	160	4
Portocaliu	3	3	10^3	10^3	10^3	—	±2,5%	±3%	—	−150	300	—	40
Galben	4	4	10^4	10^4	10^4	—	±100%	—	—	−220	400	63	6,3
Verde	5	5	10^5	—	10^5	±0,5	±5%	±5%	±5%	−330	—	250	16
Albastru	6	6	—	—	10^6	—	—	—	—	−470	630	25	—
Violet	7	7	—	—	10^7	—	—	—	—	−750	700	—	—
Gri	8	8	10^{-2}	—	10^8	—	−20% +80%	±0,5%	—	−2200	800	—	25
Alb	9	9	10^{-1}	—	10^9	±1	±10%	—	±10%	±120	900	—	2,5
Auriu	—	—	10^{-2}	10^{-1}	—	—	—	±5%	±5%	+100	1 000	—	—
Argintiu	—	—	—	—	—	—	—	±10%	±10%	—	2 000	—	—

ghid de alegere

Produse la ora actuală în lume în cantități ce se exprimă în miliarde de bucăți anual, condensatoarele reprezintă aproximativ 25—30% din componentele electronice moderne. Practic, nu există aparat electronic — cît de cît mai complex — care să nu conțină unul sau mai multe condensatoare. De aici și importanța mare pe care o are cunoașterea tipurilor de condensatoare existente, a caracteristicilor lor fundamentale (valori limită), a modului de marcare a acestora (în clar sau codificat), a posibilităților de măsurare a valorii nominale, cunoaștere ce ne ajută să luăm decizii optime (sau măcar adecvate) în alegerea practică a condensatoarelor pentru montajele experimentate.

CLASIFICAREA CONDENSATOARELOR

Alăturat este schițată o clasificare sumară a condensatoarelor fixe după cele două criterii de bază, anume după natura dielectricului (criteriul producătorului) și după funcția îndeplinită în montaj (criteriul beneficiarului). Din punctul de vedere al constructorului amator, funcția pe care urmează să o îndeplinească în montaj condensatorul este cunoscută. Cum procedează atunci amatorul pentru alegerea tipului constructiv adecvat?

În primul rînd, el va trebui să aibă în vedere caracteristicile generale (eventual și unele speciale) ale condensatoarelor:

— capacitatea (valoarea nominală), respectiv impedanța la o frecvență dată;

— toleranța (abaterea maximă de la valoarea nominală);

— comportarea climatică (limitele de temperatură admise, coeficientul de variație cu temperatura a valorii capacității);

— curentul de fugă (sau rezistența de izolație), respectiv factorul de pierderi;

— curentul maxim admis;

— tensiunea nominală (limită) de lucru;

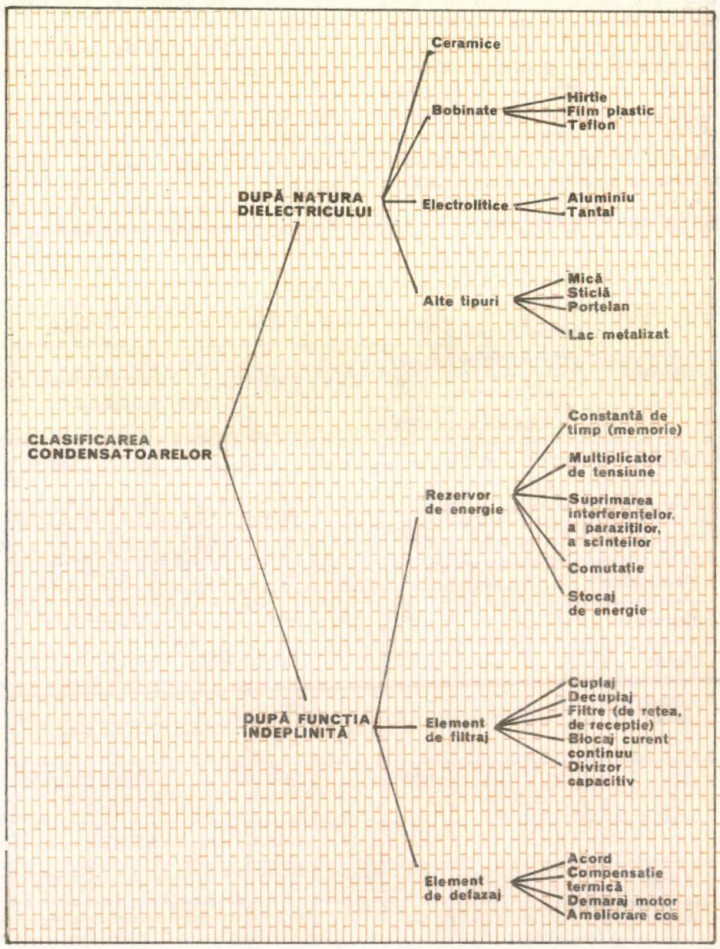
— stabilitatea în timp, respectiv durata de viață;

— comportarea în impulsuri (factorul dV/dt);

— aspectul fizic (formă, dimensiuni, robustețe, dispunerea terminalelor).

Din toate acestea, la care se adaugă, bineînțeles, și prețul, amatorul va trebui să decidă singur care anume caracteristici au o pondere mai însemnată pentru scopul propus. Îl vor ajuta în acest sens datele prezentate în tabelul nr. 1. Se observă că nu a fost inclusă aici tensiunea nominală de lucru (de aceasta oricum nu uităm să ținem cont) și nici prezentarea fizică (de care vom ține cont la magazin, în funcție de variantele existente).

Să presupunem, de exemplu, că



avem nevoie de un condensator de filtraj ce va echipa un redresor. Schema ne impune valoarea nominală a capacității (respectiv impedanța la frecvența dată de 50 Hz sau 100 Hz, după tipul redresării), tensiunea nominală de lucru a condensatorului (cel puțin egală cu valoarea de vîrf a tensiunii redresate) și — mai puțin «vizibil» — curentul maxim admis (să nu uităm de încărcarea bruscă la pornire, cînd numai rezistența diodelor și a înfășurării secundare limitează curentul!). Celelalte caracteristici (precizie, stabilitate, aspect fizic) sînt mai puțin importante în cazul de față și vom ține cont de ele numai în măsura în care vom avea posibilitatea de a alege între mai multe tipuri existente.

Din păcate, atunci cînd cumpărăm un condensator nu avem posibilitatea să consultăm la fața locului listele cu caracteristicile mai importante; acestea fac obiectul cataloagelor de produse, în treacăt fie spus, și ele foarte rare (mai trist încă, nu putem nici măcar verifica dacă piesa este bună sau defectă).

TABELUL 1

PARAMETRUL / FUNCȚIA	Cuplaj	Decuplaj	Filtraj	Filtre LAR de recepție	Constantă de timp, memorie	Comutație	Stocaj de energie, descărcare	Antiparazitare	Acord	Compensație în temperatură	OBSERVAȚII
$\frac{1}{2\pi fC}$	▨	▨	▨	(1)				▨			(1) Compromis optim între C mare și volum redus
$\frac{dV}{dt}$					▨	▨	▨				
Curent admis (I)			▨	(2)		▨	▨	(2)			(2) Dacă sînt curenți mari
Factorul de pierderi tg d	(3) ▨	(4) ▨			▨		▨		▨	▨	(3) Dacă semnalul are nivel redus (4) Pentru curenți reduși
Rezistența de izolație R_i	▨				▨					▨	
Curentul de fugă I_f					▨		▨				
Stabilitatea				▨	▨				▨	▨	
Precizia				▨					▨		
Absorbția dielectrică					▨		▨				

TABELUL 2

CONDENSATOR FIX	FUNCȚIE	ELEMENT DE FILTRAJ: LEGĂTURĂ	DECUPLAJ	FILTRAJ REȚEA (50–400Hz)	FILTRE – LAR DE RECEPȚIE	BLOCAJ C.C.	DIVIZOR CAPACITIV	REZERVOR DE ENERGIE: CONSTANTĂ TIMP/MEMORIE	MULTIPLICATOR DE TENSIUNE	BLOCAJ INTERFERENȚE	BLOCAJ TRANZITORII	BLOCAJ IMPULSURI	COMUTARE	STOCAJ ENERGIE	STARTER TUB FLUORESCENT	ELEMENT DE DEFAZAJ: ACORD	COMPENSAȚIE ÎN TEMPERATURĂ	DEMARAJ MOTOR	DEMARAJ ȘI REGIM PERMANENT-MOTOR	AMELIORAREA COS φ
CERAMIC	TIP I	HF																		
	TIP II																			
	TIP III																			
BOBINAT	HÎRTIE IMPREGNATĂ																			
	HÎRTIE METALIZATĂ																			
	HÎRTIE FILM																			
	POLIESTER																			
	POLIESTER METALIZAT																			
	POLICARBONAT METALIZAT				BF															
	POLISTIREN				BF/HF															
	POLIPROPILENĂ																			
	POLIPROPILENĂ METALIZATĂ																			
	TEFLON																			
ELECTROLITIC	CU AL COLOIDAL																			
	CU AL SOLID																			
	CU TANTAL NESOLID CU ANOD FRITAT																			
	CU TANTAL NESOLID CU FOLIE GRAVATĂ																			
	CU TANTAL SOLID																			
ALTE TIPURI	MICĂ	HF			HF															
	STICLĂ	HF			HF															
	PORȚELAN	HF																		
	LAC METALIZAT																			

TABELUL 3

Tipul condensatorului / Caracteristici (valori limită)		Temperatură: Limite (°C)	Temperatură: Coeficient termic (x10⁻⁶/°C)	Temperatură: Variație ΔC/C (%)	Tensiune nominală (V)	Frecvență (Hz)	Capacitate: Valoare nominală (pF, μF)	Capacitate: Toleranță (%)	Factor de pierderi tg δ (%)	Curent de fugă (μA x CV)	Rezistență de izolație RI (Ω) sau RI x C (s)
Ceramice	Tip I	-55 °C +125 °C	+100 ... -5600		25 V 20 kV	1 kHz 5 GHz	< 1 pF 0,1 μF	± 2 % 20 %	≤ 0,1 % 2,5 %		> 5 GΩ 50 GΩ
	Tip II	-55 °C +125 °C		+7,5 % −90 % +30 %	25 V 30 kV	0 Hz 1 GHz	1,5 pF 10 μF	± 10 % −20 % +80 %	≤ 2,5 % 4 %		≥ 250 10^3 s
	Tip III	-40 °C +85 °C		+10 % −55 % +20 %	16 V 50 V	50 Hz 1 MHz	4.700 pF 1 μF	± 20 % −20 % +50 %	≤ 5 % 7,5 %		≥ 20 kΩ 12 MΩ
Bobinate	Hîrtie impregnată	-55 °C +85 °C	< 2000	$2 \leq \frac{\Delta C}{C} \leq 15\%$	50 V 200 kV	20 Hz 1 MHz	1.000 pF 200 μF	± 2 % ± 20 %	≤ 0,2 % 1 %		≥ 3.10^2 2.10^4 s
	Hîrtie metalizată	-55 °C +125 °C		$2 \leq \frac{\Delta C}{C} \leq 15\%$	50 V 500 V	20 Hz 15 kHz	0,01 μF 150 μF	± 1 % ± 20 %	≤ 0,4 % 1 %		≥ 6.10^2 2.10^3 s
	Hîrtie film	-55 °C +85 °C	150 ≤ KII ≤ 400		100 V 100 kV	0 Hz 1 MHz	100 pF 50 μF	± 2 % ± 20 %	≤ 0,4 % 1 %		≥ 1.10^4 5.10^4 s
	Poliester cu armături	-55 °C +125 °C		$-8\% \leq \frac{\Delta C}{C} \leq 125\%$	63 V 1 kV	20 Hz 10 MHz	1.000 pF 20 μF	± 1 % ± 20 %	≤ 0,5 % 1 %		≥ 5.10^4 1.10^5 s
	Poliester metalizat	-55 °C +125 °C		$-5\% \leq \frac{\Delta C}{C} \leq 15\%$	40 V 25 kV	20 Hz 10 MHz	0,01 μF 20 μF	± 1 % ± 20 %	≤ 0,5 % 1 %		≥ 1.10^4 5.10^4 s
	Policarbonat metalizat	-55 °C +125 °C		$-3\% \leq \frac{\Delta C}{C} \leq +1\%$	63 V 400 V	20 Hz 100 MHz	1.000 μF a 15 μF	± 1 % ± 20 %	≤ 0,1 % 0,2 %		≥ 1.10^4 5.10^4 s
	Polistiren	-55 °C +85 °C	$\frac{-120}{-150} \leq KII \leq -50$		63 V 2 kV	0 Hz 1 GHz	100 pF 10 μF	± 1 % ± 10 %	≤ 0,02 % 0,05 %		≥ 1.10^5 5.10^5 s
	Polipropilen	-55 °C +105 °C	-300 ≤ KII ≤ -100		63 V 2 kV	0 Hz 1 GHz	100 pF 10 μF	± 1 % ± 20 %	≤ 0,02 % 0,05 %		≥ 3.10^4 s
	Polipropilen metalizat	-55 °C +105 °C	-300 ≤ KII ≤ -100		63 V 1,6 kV	0 Hz 1 GHz	1.000 pF 10 μF	± 1 % ± 20 %	≤ 0,02 % 0,05 %		≥ 3.10^4 s
	Teflon	-55 °C +200 °C	0	$-5\% \leq \frac{\Delta C}{C} \leq +1\%$	50 V 1 kV	0 Hz 1 GHz	0,1 μF 5 μF	± 1 % ± 10 %	≤ 0,02 % 0,05 %		≥ 1.10^5 s
Electrolitice	Cu aluminium nesolid	-55 °C +125 °C		$\% \leq \frac{\Delta C}{C} \leq +10\%$	2,5 V 450 V	0 Hz 10 kHz	0,47 μF 0,66 F	± 10 % −15 % +100 %	≤ 5 % 80 %	0,1	
	Cu aluminium solid	-55 °C +125 °C		$-15\% \leq \frac{\Delta C}{C} \leq +10\%$	6,3 V 500 V	0 Hz 100 kHz	0,1 μF 1 F	± 20 % −10 % +50 %	≤ 5 % 80 %	0,2	
	Cu tantal nesolid cu anod fritat	-55 °C +125 °C			6,0 V 630 V	0 Hz 10 kHz	1 μF 0,01 F	± 5 % −20 % +50 %	≤ 1 % 80 %	0,00005 0,01	
	Cu tantal nesolid cu folie gravată	-55 °C +125 °C			3,0 V 300 V	0 Hz 10 kHz	0,1 μF 0,01 F	± 15 % −15 % +75 %	≤ 10 % 15 %	0,0002 0,01	
	Cu tantal solid	-55 °C +125 °C			2,0 V 500 V	0 Hz 10 kHz	1000 pF 1000 μF	± 15 % −15 % +75 %	≤ 2 % 10 %	0,0002 0,01	
Alte tipuri	Mică	-55 °C +125 °C	20 ... 200 +30		63 V 50 kV	0 Hz 10 GHz	4,7 pF 1 μF	± 0,5 ± 10 %	≤ 0,08 %		> 1.10^3 s
	Sticlă	-55 °C +200 °C	+150		100 V 5 kV	0Hz 1 GHz	1 pF 1 μF	± 1 % ± 5 %	≤ 0,1 % 0,8 %		≥ 3.10^4 3.10^6 s
	Porțelan	-55 °C +125 °C	+100 0		50 V 500 kV	0 Hz 5 GHz	0,5 pF 0,01 μF	± 1 % 10 %	≤ 0,1 % 0,3 %		≥ 1.10^5 s
	Lac metalizat	-40 °C +85 °C			50 V 200 V	0 Hz 100 kHz	0,1 μF 10 μF	± 10 % ± 20 %	≤ 1,5 % 2,0 %		≥ 5.10^3 15.1 s

Ce ne rămîne de făcut este să încercăm să aflăm de la vînzător mărcar tipul condensatorului (după natura dielectricului) și, ținînd cont de destinația cunoscută, să arunc㎝ o privire la recomandările din tabelul nr. 2.

În fine, cu titlu informativ (sub rezerva că datele diferă de la o firmă producătoare la alta, fiind în același timp obiectul unor continue transformări, ca urmare a perfecționării rapide a tehnologiilor de fabricație), prezentăm în tabelul nr. 3 caracteristicile esențiale ale condensatoarelor (valori limită orientative), în funcție de tipul de fabricație.

Bibliografie: «Toute l'Electronique», nr. 457, octombrie 1980.

CAPACIMETRU 0,1-50 μF

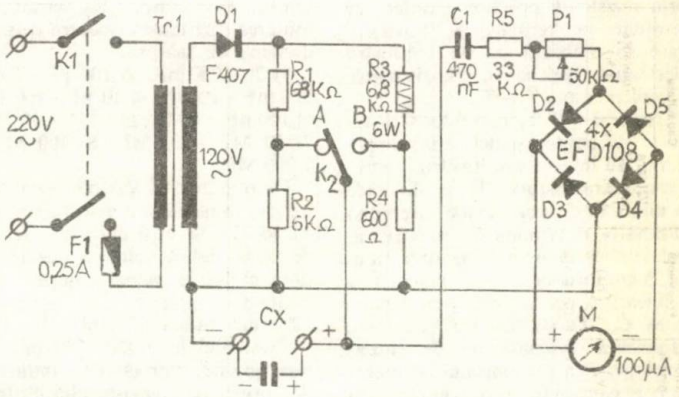
1

Realizînd montajul indicat în figura 1, se pot măsura capacităţile atît la condensatoarele nepolarizate (cu dielectric mică, hîrtie, polistiren etc.), cît şi la condensatoarele electrolitice. Măsurarea se realizează în curent alternativ, însă prin introducerea diodei D_1 se obţine o redresare monoalternanţă a tensiunii de 120 V de la secundarul transformatorului de reţea. Măsurarea se face la frecvenţa reţelei. Tensiunea de măsură în gol este de cca 10 V. Cu această tensiune obţinută de la divizoarele de tensiune R_1-R_2, respectiv R_3-R_4, se alimentează circuitul de măsură al instrumentului format din $C_1-R_5-P_1$ şi puntea de diode ($D_2-D_3-D_4-D_5$).

Capacitatea de măsurat C_x şunteaza rezistenţa R_2, respectiv R_4. Datorită reactanţei capacitive se schimbă astfel raportul divizorului de tensiune. Cu cît capacitatea este mai mare, tensiunea, respectiv indicaţia instrumentului, va fi mai mică. K_2 permite comutarea în două domenii:

A = 0,1 – 5 MF; B = 1 – 50 MF

Etalonarea se realizează uşor, lăsînd bornele C_x în gol; se ajustează P_1, încît acul instrumentului să ajungă la cap de scală. Se recomandă folosirea unui instrument electronic, valorile indicate fiind mai precise, datorită impedanţei mari a acestuia, care nu influenţează circuitul.



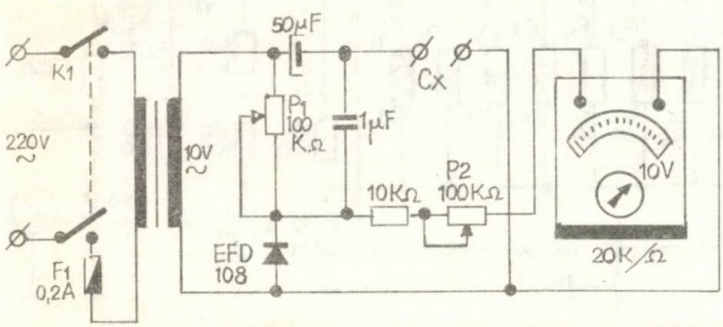
CAPACIMETRU adaptor

2

Schema prezentată în figura 2 este un adaptor la un multimetru (de cel puţin 10 kΩ/V).

Acest adaptor simplu permite măsurarea condensatoarelor electrolitice avînd valori cuprinse între 5 şi 1 000 MF. Etalonarea dispozitivului se realizează în felul următor:

a) Multimetrul se comută în domeniul de 10 V.



b) Cu ajutorul lui P_2 se aduce acul instrumentului la indicaţia maximă.

c) Se conectează la bornele C_x un condensator de 1 000 MF ± 5% (verificat pe o punte de măsurat capacităţi).

d) Cu ajutorul potenţiometrului P_1 se aduce acul indicator la o valoare de 5% (0,5 V).

e) Folosind valori intermediare cunoscute se gradează o scală (din plexiglas) care se suprapune pe geamul instrumentului la măsurarea capacităţilor, ori se poate executa o curbă sau un tabel de corelare a gradaţiilor instrumentului cu valoarea reală a capacităţii măsurate.

Valorile intermediare se obţin prin interpolare.

CAPACIMETRU CU DOUĂ TRANZISTOARE

3

Principiul folosit în schema din figura 3 este folosirea condensatorului C_x ca reactanță înseriată cu rezistențe de valori cunoscute. Curentul din rezistența înseriată este direct și linear proporțional cu valoarea capacității C_x. Curentul care trece prin rezistență produce o cădere de tensiune pe terminalele rezistenței care se măsoară cu un voltmetru electronic, realizat cu tranzistoarele complementare $T_1 - T_2$.

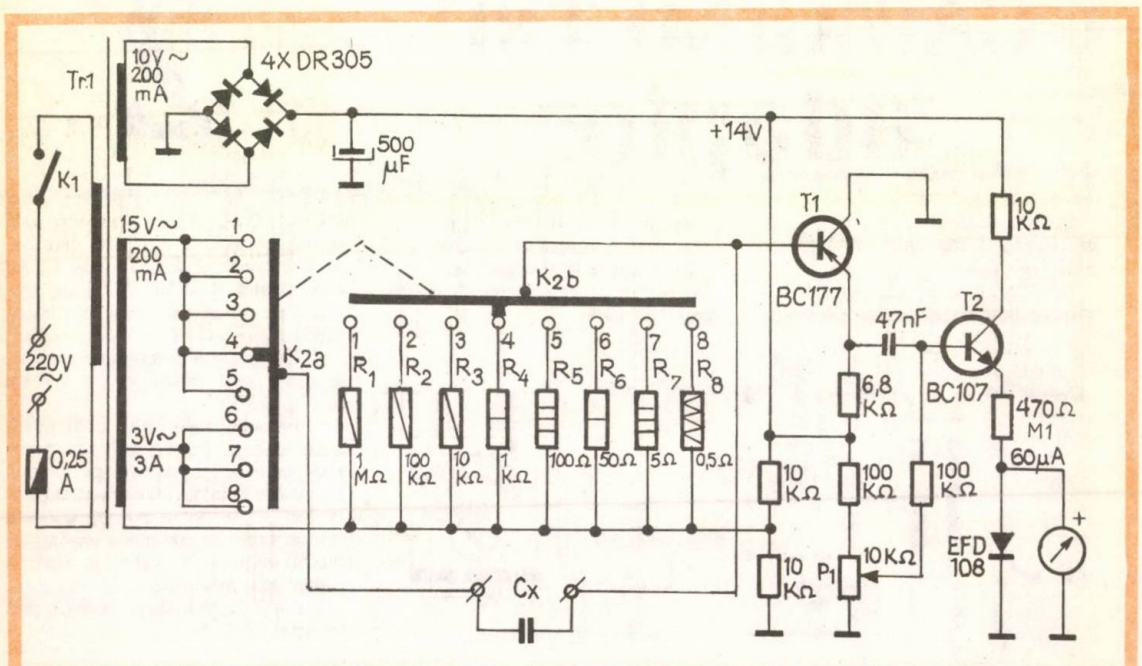
Tranzistorul T_1 este folosit ca repetor pe emitor și determină impedanța de intrare a voltmetrului electronic. Tranzistorul T_2 se deschide la alternanțele pozitive ale curentului alternativ, determinînd deplasarea acului indicator al instrumentului montat în circuitul de emitor. Indicația va fi liniară și proporțională cu capacitatea C_x. Dioda D_5 (cu germaniu) protejează instrumentul de supratensiune. Pentru domeniul de măsurare a capacităților de valoare mai mare de 1 MF, secundarul transformatorului este prevăzut cu o priză de 3 V întrucît curentul care ar trece prin rezistență ar fi exagerat de mare. Rezistențele vor avea o valoare cît mai exactă. Puterea de disipație (wattajul) trebuie corelată cu domeniul de măsură, conform indicațiilor din schemă. Comutatorul K_2 permite comutarea rezistențelor pentru cele opt domenii de măsură:

1) 20 – 250 pF; 2) 100 pF – 1 nF; 3) 1 nF – 10 nF; 4) 10 nF – 100 nF; 5) 100 nF – 1 MF; 6) 1 MF – 10 MF; 7) 10 MF – 100 MF; 8) 100 MF – 1 000 MF.

De remarcat că valorile rezistențelor de domeniu sînt calculate în așa fel încît acul instrumentului la cap de scală indică valoarea maximă a domeniului, iar valoarea minimă este indicată la gradația care reprezintă 10% din valoarea capului de scală.

Domeniul nr. 1 (20 – 250 pF) trebuie gradat, întrucît este influențat de impedanța tranzistorului T_1 folosit în montaj. Deoarece impedanta de intrare a tranzistorului are o valoare apropiată de rezistența de domeniu, nu se pot măsura valori mai mici de 20 pF. Dacă în locul tranzistorului T_1 se folosește un tranzistor FET, valoarea minimă măsurată se apropie de unitate.

Transformatorul Tr. 1 trebuie supradimensionat pentru evitarea căderilor de tensiune în sarcină. Astfel, înfășurările de 10 V, respectiv 15 V se calculează pentru un consum de 200 mA, iar cea de 3 V la 3 A. La o scurtcircuitare accidentală de scurtă durată transformatorul nu se arde. Nu trebuie să uităm că în domeniul nr. 8 scurtcircuitarea bornelor are ca efect arderea rezistenței bobinate R 8, datorită unui curent de 6 A care apare în acest caz în circuit. Rezistența se bobinează din sîrmă (izolată) de manganin. Valoarea rezistenței fiind mică, realizarea din sîrmă de cupru ar introduce erori considerabile, datorită influenței temperaturii mediului ambiant.



CAPACIMETRU

PENTRU CONDENSATOARE ȘI DIODE VARICAP

4

Schema prezentată în figura 4 are cîteva particularități față de cele precedente. Se remarcă astfel nivelul mic al valorii minime măsurate, domeniul de măsură al capacimetrului fiind între 3 pF și 1 000 pF.

Aparatul se poate folosi la măsurarea capacității condensatoarelor, diodelor varicap și a diodelor Zener folosite ca diode varicap.

Tensiunea alternativă folosită în circuitul de măsură are o frecvență de 455 kHz, generată de oscilatorul format din tranzistorul T_1 cu piesele aferente. Stabilitatea frecvenței fiind determinantă pentru precizia măsurătorii, se folosește în acest scop un cristal cu cuarț sau un filtru piezoelectric.

Principiul de măsură al condensatoarelor seamănă cu cel folosit la schema din figura 3. Tranzistoarele T_2-T_3, într-un montaj de voltmetru electronic, asigură măsurarea căderii de tensiune pe rezistențele de domeniu, respectiv curentul care circulă în circuitul de măsură.

Comutatorul K_4 asigură selectarea domeniului de măsură:

1. 0–30 pF
2. 0–100 pF
3. 0–300 pF
4. 0–1 000 pF

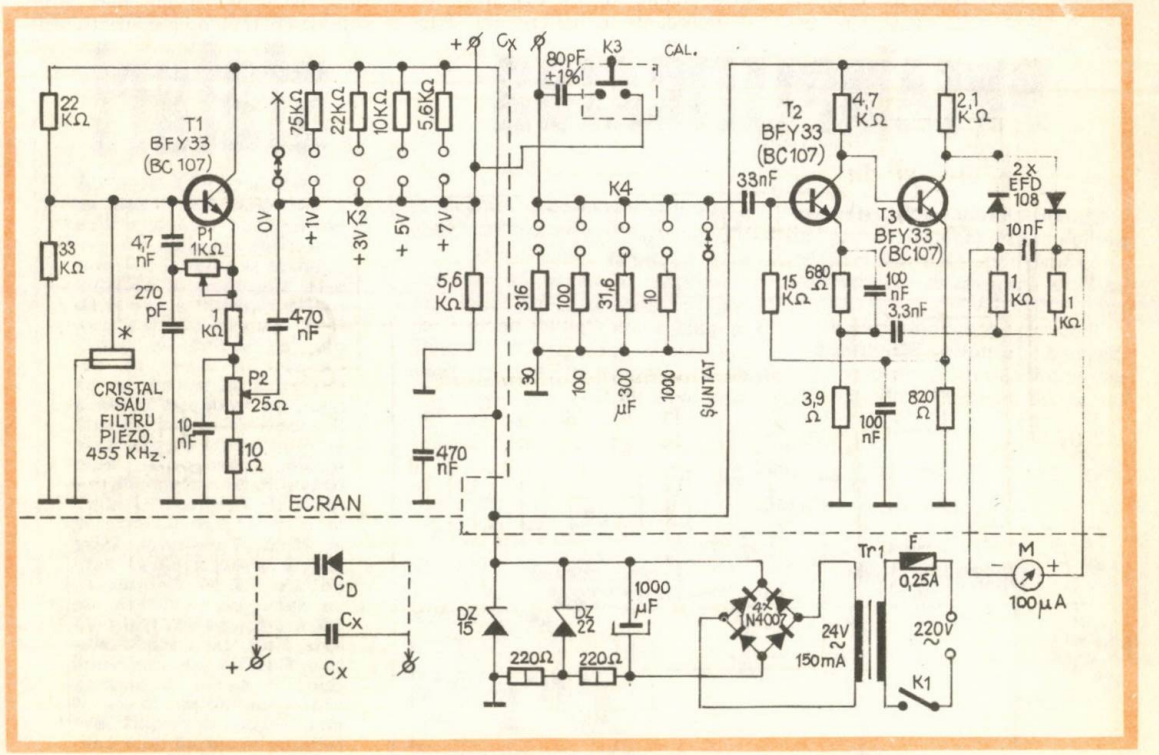
Poziția nr. 5 scurtcircuitează intrarea voltmetrului electronic pentru verificarea poziției de zero.

Comutatorul K_2 permite suprapunerea unei tensiuni continue pe tensiunea alternativă din circuitul de măsură. În acest fel se poate determina curba de răspuns, respectiv capacitatea diodelor varicap la diferite tensiuni de polarizare. Tensiunile se aplică în trepte. Se poate modifica sau extinde domeniul tensiunilor aplicate folosind rezistențe de limitare corespunzătoare.

Remarcăm că alimentarea în curent continuu a aparatului se asigură prin tensiune stabilizată cu diode Zener. Transformatorul Tr. 1 se calculează pentru un consum de 200 mA.

Pentru etalonarea aparatului se procedează astfel:

1. Se reglează potențiometrul P_1 în vederea obținerii unui regim stabil de oscilație a generatorului de 455 kHz.
2. Se comută K_4 în domeniul nr. 2 (0–100 pF).
3. Se apasă butonul de calibrare



«Cal.» și se reglează P_2 pînă ce acul indicator ajunge exact pe reperul 80.

În acest fel, toate domeniile sînt etalonate. Precizia indicației depinde de clasa rezistențelor folosite în circuitul de măsură.

Datorită frecvenței folosite, aparatul, respectiv subansamblurile, trebuie ecranate conform indicațiilor date în schemă.

Constructorii amatori care nu pot procura cristalul de 455 kHz trebuie să se mulțumească cu o precizie mai redusă construind un oscilator VFO. În acest scop, se recomandă un montaj cu două tranzistoare, compus din oscilator pilot și un etaj tampon. Etalonarea frecvenței trebuie făcută cu un frecvențmetru sau cu un generator etalonat, folosind metoda bătăilor de heterodinare (Zero beat). La nevoie, se mai poate utiliza un artificiu: se folosește în acest scop un radioreceptor portabil care are frecvența intermediară de 455 kHz.

NICOLAE GALAMBOS

sursă dublă

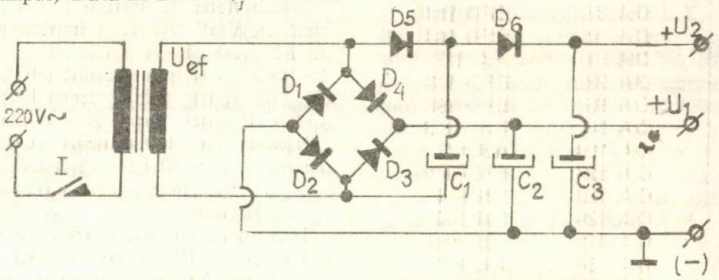
Schema alăturată sugerează o posibilitate de a obține o sursă dublă de tensiune continuă folosindu-se un transformator de rețea cu înfășurare secundară unică.

Prima sursă este realizată prin redresarea bialternanță în punte a tensiunii alternative din secundar (D_1, D_2, D_3, D_4), urmată de o filtrare prin condensatorul C_2, ales în funcție de curentul maxim dorit (respectiv de nivelul maxim al ondulațiilor impus). Dacă notăm cu U_f tensiunea alternativă eficace din secundarul transformatorului și cu U_D căderea de tensiune în direct pe o diodă din punte ($D_1 - D_4$ — identice), obținem $U_1 \approx 1{,}41 \cdot U_{ef} - 2 \cdot U_D$.

A doua sursă este obținută printr-un redresor cu dublare de tensiune (D_5, D_6, C_1, C_3), astfel că $U_2 \approx 2.U_1$, cu condiția ca valorile C_1 și C_3 să fie suficient de mari pentru curentul dorit.

În schemă este prezentată varianta sursei duble cu minusul comun, dar cititorul o poate transpune cu ușurință în varianta cu plusul comun inversînd polaritatea la toate diodele și la toate condensatoarele.

Pentru valori ale curenților absorbiți de la cele două surse sub 0,2 A, se pot lua: $C_1 = C_2 = C_3 = 1\,000 - 1\,500\ \mu F$ și $D_1 - D_6$ = 1N4002, F207, F307 etc.



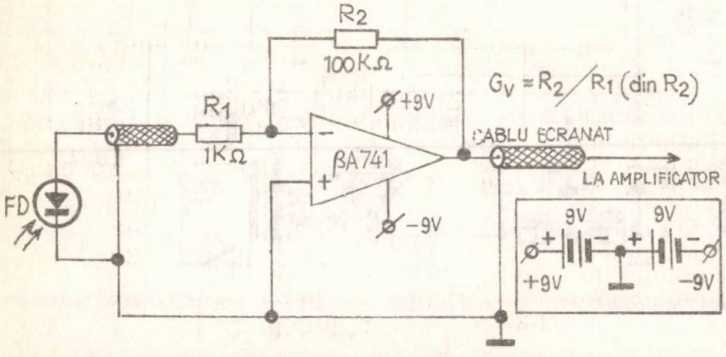
PREAMPLIFICATOR

Constructorilor amatori care experimentează montaje comandate cu lumină modulată le recomandăm varianta alăturată de preamplificator.

Traductorul optoelectric îl reprezintă o fotodiodă FD (orice tip), iar amplificatorul propriu-zis este un circuit integrat μA741 (βA741).

Cîștigul în tensiune al preamplificatorului, $G_V = R_2 / R_1$, poate fi reglat prin ajustarea valorii lui R_2.

Intrarea și ieșirea se fac prin cablu ecranat, iar alimentarea diferențială a integratului poate fi făcută de la două baterii miniatură de 9 V legate în serie, cu polul comun la masă.



sfaturi

ARGINTAREA SIMPLĂ a pieselor din cupru se poate face fără a utiliza materiale speciale. Pentru aceasta se asigură o degresare organică și alcalină foarte îngrijită a piesei ce trebuie argintată (de exemplu, o bobină de înaltă frecvență). Piesa se conectează la catod și ca anod se folosește o piesă din argint. Soluția utilizată este o soluție epuizată de fixator fotografic acid obișnuit. Densitatea de curent este de circa 0,2 A/dm², la o temperatură între 20 și 25 °C. Tensiunea între barele anod și catod este de 0,5—1,5 V. Depunerea se face cu o viteză de 7,6 microni pe oră. Pelicula este fină, cu cristale stabile. Soluția este mai bună dacă a servit la fixarea hîrtiei cu iodură de argint sau clorură de argint. Soluția cu bromură dă o calitate mai scăzută a peliculei de argint.

DIODE — ECHIVALENȚE

TIP	Tip I.P.R.S.
OA 70	EFD 108
OA 71	1 N 54 A
OA 72	1 N 541
OA 73	EFD 103
OA 74	EFD 108
OA 79	1 N 541
OA 80	EFD 108
OA 80/81	EFD 108
OA 81 C	EFD 109
OA 85	EFD 108
OA 85 C	EFD 108
OA 86	EFD 103
OA 86 C	EFD 103
OA 87	EFD 108
OA 90	EFD 103
OA 91	AA 117
OA 92	EFD 108
OA 95	EFD 108
OA 96	1 N 4148
OA 100	AA 117
OA 127	1 N 4009
OA 128	1 N 914
OA 129	1 N 914
OA 130	1 N 4002
OA 150	AA 117
OA 159	1 N 541
OA 160	AA 131
OA 161	AA 117
OA 172	1 N 541
OA 173	1 N 541
OA 174	AA 117
OA 179	1 N 541
OA 180	1 N 4002
OA 182	1 N 914
OA 182 D	1 N 4148
OA 184	1 N 4148
OA 186	1 N 4148
OA 199	1 N 541

OSCILOSCOP

Experimentat în întregime cu piese românești (exceptînd tubul), osciloscopul din figura 1 realizează un bun compromis între simplitate și performanțe tehnice, cerințe pe care le urmărește orice constructor amator.

Sensibilitatea la intrare este mai bună de 5 mV/div., cu o impedanță de 1 MΩ/30 pF, în gama 30 Hz–2,5 MHz. Tensiunea maximă admisă este 300 V, iar reglajul sensibilității se face în două trepte și continuu.

Baza de timp funcționează în domeniul 15 Hz–80 kHz, reglabilă în 9 trepte aflate în rapoarte succesive $^1/_3$ și continuu.

Intrarea pentru axa X are o sensibilitate de 10 mV/div., pe o rezistență internă de 220 kΩ. Domeniul de frecvență: 20 Hz–500 kHz; tensiunea maximă: 300 V. Intrarea X servește la aplicațiile obișnuite (compararea frecvențelor și fazelor, cuplarea unor adaptoare pentru utilizarea ca vobuloscop sau caracterograf), dar și pentru sincronizare externă, dacă i se aplică impulsuri triunghiulare cu amplitudine mai mare de 0,2 V.

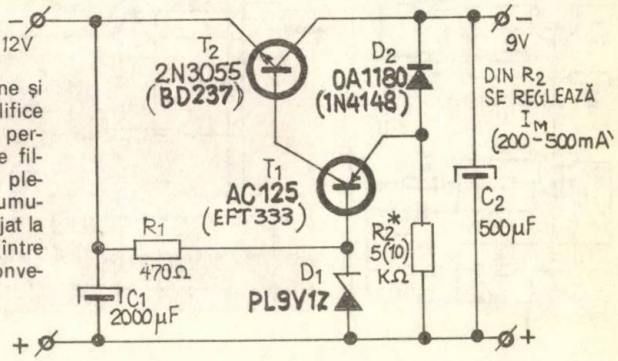
Amplificatorul Y cuprinde un repetor pe emitor cu T_1, două etaje de amplificare ($T_{2,3}$), un alt repetor (T_4) și etajul final diferențial cu $T_{5,6}$, de unde se face ieșirea pe plăcile de deflexie ale tubului. K_1 în poziția superioară reprezintă intrarea directă, iar în cea de jos introduce o atenuare de 150 de ore. Trimerele se reglează urmărind redarea fără distorsiuni pe ecran a unor impulsuri dreptunghiulare ce provin de la un generator cuplat la intrare. Reglajul continuu al sensibilității se face cu P_1; semireglabilul P_2 ajustează excursia de tensiune la ieșire (se fixează la punerea în funcțiune), iar P_3 stabilește poziția pe verticală a spotului.

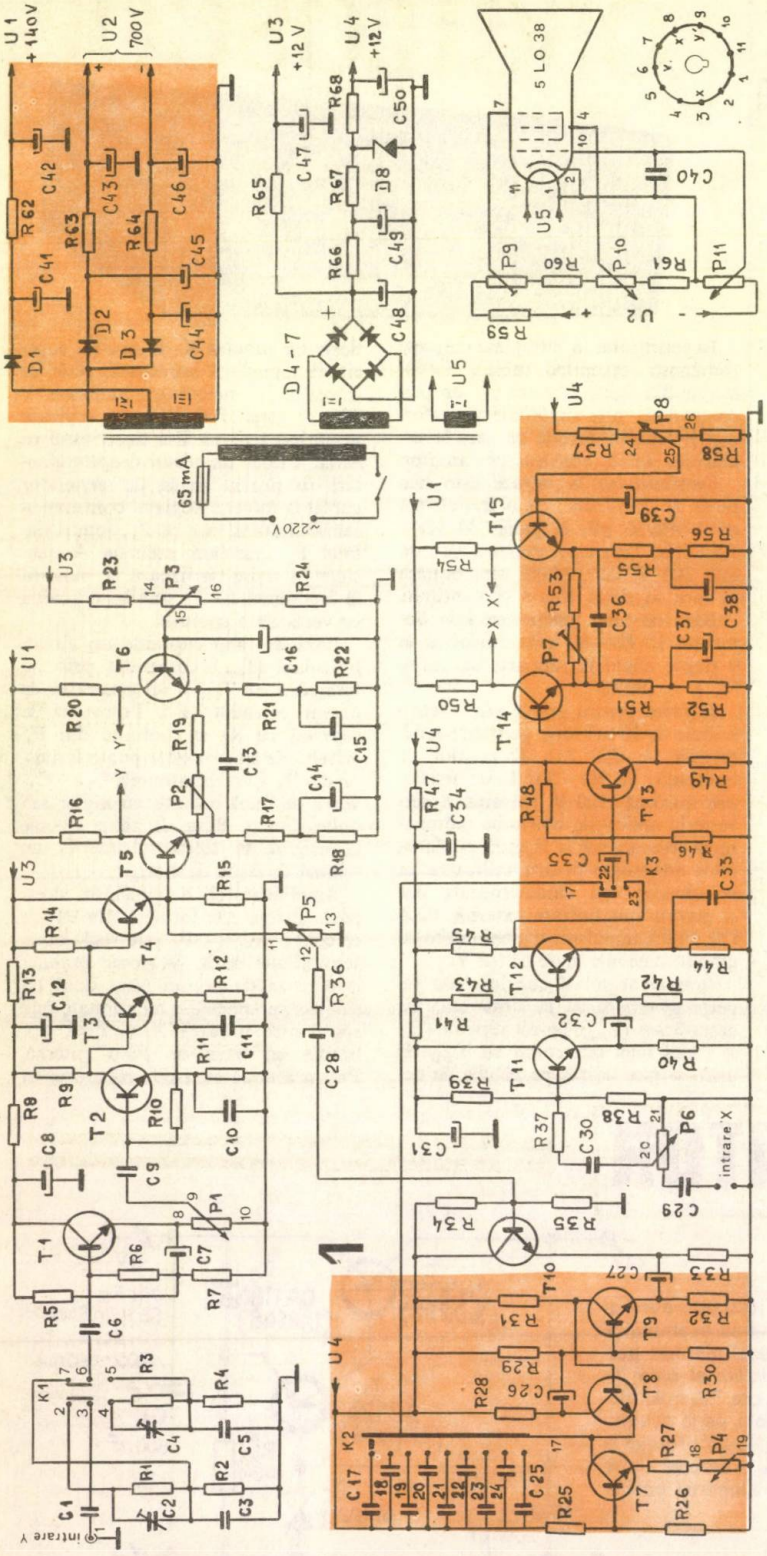
Baza de timp cuprinde un circuit basculant ($T_{8,9}$), comandat prin intermediul lui T_{10}, și un generator de curent constant (T_7). Frecvența se reglează cu K_2 și continuu din P_4. Nivelul de sincronizare poate fi ajustat din P_5. Condensatoarele C_{17}–C_{25} vor fi de bună calitate, cu mylar sau policarbonat. Baza de timp trebuie să asigure în colectorul lui T_7 un semnal de ieșire de 4 V_{vv}.

Amplificatorul X cuprinde două părți. Prima este formată din etajele ce conțin $T_{11, 12}$. P_4 este reglajul de sensibilitate pe X. Se poate renunța la construcția acestei părți dacă nu sînt dorite aplicațiile menționate mai sus pentru intrarea X, ci doar utilizarea cu baza de timp internă. Partea a doua cuprinde repetorul cu

STABILIZATOR

În electronică se obțin adeseori rezultate bune și foarte bune cu scheme simple. Venit să exemplifice această constatare generală, montajul alăturat permite obținerea unei tensiuni stabilizate și bine filtrate de 9 V, la un curent maxim de cca 500 mA, plecînd de la o sursă de 12 V (de exemplu, de la acumulatoarele auto). În plus, montajul este autoprotejat la scurtcircuit, pragul de anclanșare a protecției (între 200 și 500 mA) fiind ajustabil prin alegerea convenabilă a valorii lui R_2.





T_{13} şi etajul final ($T_{14, 15}$); P_8 fixează poziţia pe orizontală a spotului.

Blocul de alimentare asigură 140 V pentru deflexie, 700 V pentru tub (prin dublare de tensiune), 12 V la amplificatorul Y, 12 V stabilizaţi pentru X şi baza de timp şi 6,3 V alternativ la filament. Transformatorul, pe un miez de fier, 6,5 cm^2, are următoarele date: primar — 1 550 spire CuEm ϕ0,25 mm; secundar I — 49 sp. ϕ 0,6; II — 116 sp. ϕ 0,2; III—1 080 sp. ϕ 0,15; IV — 1 080 sp. ϕ 0,1. Printr-un divizor se alimentează din tensiunea înaltă ceilalţi electrozi ai tubului; P_{11} reglează luminozitatea, P_{10} — focalizarea, iar cu P_9 se face, la punerea în funcţiune, corecţia astigmatismului.

Toate tranzistoarele sînt tip 2 N 930-25, cu excepţia lui $T_{5,6,14,15}$ care sînt BF 178 de bună calitate, cu radiator. În figura 2 este dat cablajul amplificatorului Y (scara 1:1), iar în figura 3 — cablajul pentru X şi baza de timp. Pe panoul frontal se scot intrările, comutatoarele şi potenţiometrele. Se pot face etalonarea şi trasarea unor gradaţii în jurul butoanelor de comandă a sensibilităţii şi frecvenţei.

Tubul se ecranează magnetic prin

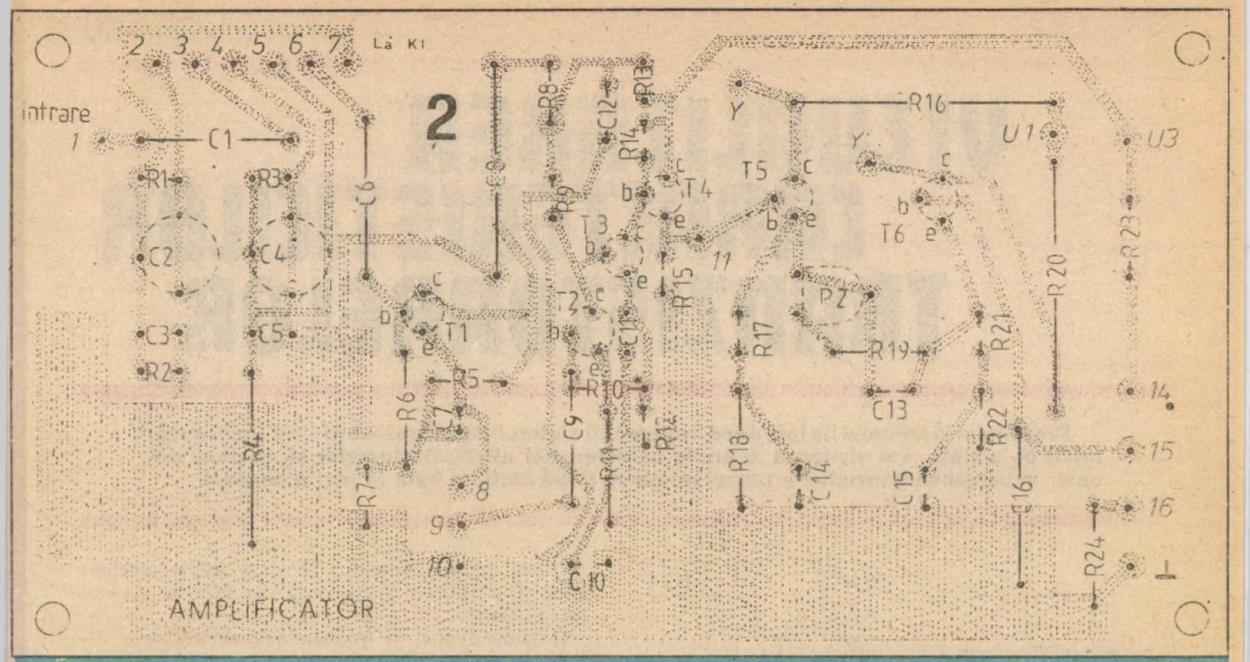
LISTA DE PIESE

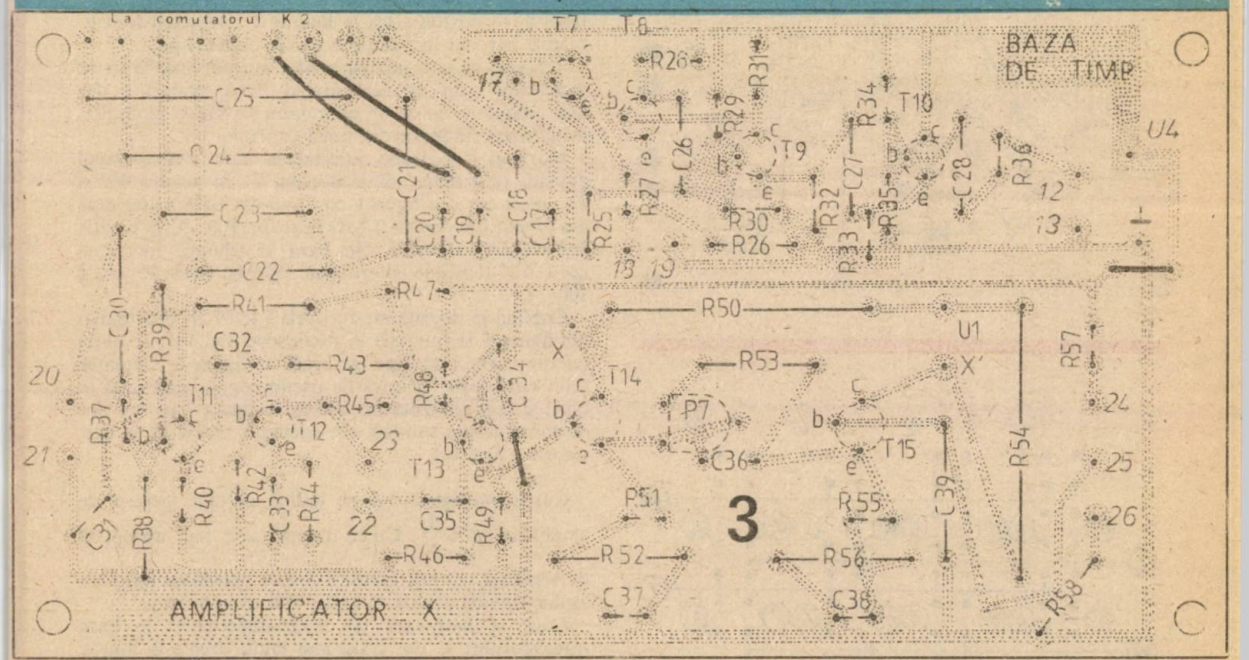
$R_{1,2}$ – 500 kΩ; R_3 – 1 MΩ; R_4 – 3 kΩ; $R_{5,33,35,46}$ – 100 kΩ; $R_{6,43}$ – 220 kΩ; R_7 – 150 kΩ; $R_{8,67,68}$ – 220 Ω; $R_{9,15,40,49}$ – 5,6 kΩ; $R_{10,59,61}$ – 51 kΩ; $R_{11,17,21,51,55}$ – 620 Ω; R_{12} – 3,9 kΩ; $R_{13,27,30,57,62,65}$ – 4,7 kΩ; $R_{14,36,45,48}$ — 10 kΩ; $R_{16,20,50,54}$ — 27 kΩ/1 W; $R_{18,22,52,56}$ — 1,8 kΩ/0,5 W; $R_{19,53}$ – 330 Ω; $R_{23,25}$ – 2,2 kΩ; $R_{24,58}$ — 1 kΩ; R_{26} — 1,2 kΩ; $R_{28,31}$ — 1,8 kΩ; R_{29} – 3,6 kΩ; R_{32} – 39Ω; R_{34} – 82 kΩ; R_{37} – 6,8 kΩ; R_{38} – 470 kΩ; R_{39} – 390 kΩ; R_{41} – 8,2 kΩ; R_{42} – 33 kΩ; $R_{44,66}$ – 470 Ω; R_{47} – 22 kΩ; R_{60} – 220 kΩ/0,5 W; $R_{63,64}$ – 15 kΩ.

$P_{1,3,4,8}$ – 10 kΩ lin.; $P_{2,7}$ – 2,5 kΩ lin.; $P_{5,6}$ – 220 kΩ lin.; $P_{9,10}$ – 100 kΩ lin.; P_{11} – 47 kΩ lin.

$C_{1,6,29,30}$ – 0,1 μF/400 V; $C_{2,4}$ – 30 pF; C_3 – 82 pF; $C_{5,13,36}$ – 470 pF; $C_{7,8,31,32}$ – 47 μF/12 V; $C_{9,19}$ – 1 μF; C_{10} – 56 pF; C_{11} – 20 pF; C_{12} – 220 μF/16 V; $C_{14,15,37,38}$ – 50 μF/25 V; $C_{16,17,27,28,39}$ – 10 μF/12 V; C_{18} – 3 μF; C_{20} – 0,3 μF; C_{21} – 0,1 μF; C_{22} – 33 nF; C_{23} – 10 nF; C_{24} – 3,3 nF; C_{25} – 1nF; C_{26} – 10 μF/16 V; C_{33} – 100 pF; $C_{34,35}$ – 100 μF/12 V; C_{40} – 33 nF/ 400 V; $C_{41,42}$ – 20 μF/250 V; $C_{43,44,45,46}$ – 4,7 μF/450 V; $C_{47,49,50}$ – 100 μF/25 V; C_{48} – 500 μF/25 V.

D_1 – 1N4004; $D_{2,3}$ – 1N4005; $D_{4,5,6,7}$ — 1N4001; D_8 — PL 12 Z.





introducerea într-o carcasă de fier, cu peretele de circa 3 mm, realizată pe strung. El se montează cît mai departe de transformator. Pe ecranul tubului se aplică o folie de plastic transparent, preferabil verde, de 1–2 mm grosime. Pe ea se trasează cu negru 10 linii orizontale şi tot atîtea verticale, pentru a putea aprecia corect forma semnalelor vizualizate.

D. CODEUŞ, GH. BALUŢĂ

Bibliografie: *RADIOELEKTRONIK* nr. 7–8/1980.

Prof. M. VORNICU

VIZUALIZAREA CARACTERISTICILOR TRANZISTOARELOR

Prezentăm în articolul de față două montaje cu ajutorul cărora posesorii unui osciloscop, oricît de simplu, pot vizualiza anumite caracteristici ale tranzistoarelor și, în plus, pot chiar împerechea tranzistoare complementare după factorul beta în regim dinamic.

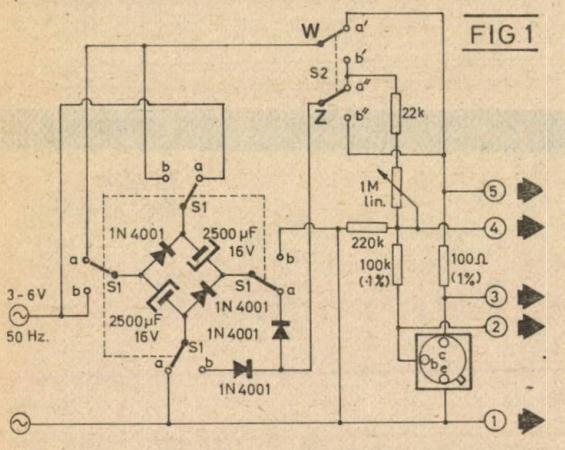


FIG 1

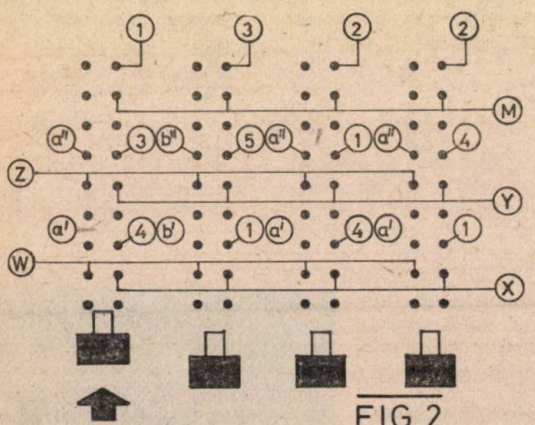


FIG. 2

Primul montaj (figura 1) se poate realiza cu cîteva piese necostisitoare și care se găsesc în orice magazin de specialitate.

O punte-dublor de tensiune este alimentată la 3–6 V~ (se preferă alimentarea la 6 V); montajul primește astfel o tensiune continuă de circa 15 V. Cu comutatorul S_1 în poziția a (ca în figură) se cercetează tranzistoarele pnp, iar în poziția b tranzistoarele npn.

Trecerea de la o poziție la alta se realizează fie cu un comutator prin apăsare (avînd două rînduri a cîte șase contacte), fie cu un comutator cu buton pe mijloc, avînd două rînduri a cîte nouă contacte.

Mărimea curentului injectat în baza tranzistorului depinde de poziția comutatorului S_2. În poziția Wa' și Za'' (deci cea din figură), curentul din bază se reglează din potențiometrul de 1 MΩ între 0 și 100 μA. În poziția Wb' și Zb'', curentul din bază se schimbă în ritmul celor 6 V tensiune alternativă (50 Hz) între 10 μA și 100 μA.

Cuplînd în diferite moduri cele 5 ieșiri ale montajului din figura 1 la intrările în osciloscop (fig. 4 B), se obțin diferite curbe, așa cum se arată în figura 3. Cuplarea celor cinci ieșiri la intrările osciloscopului este dată în tabel și este realizată practic ca în figura 2 pe un bloc de comutatoare solidare (de exemplu, blocul de la televizorul «Sport»).

Curba din figura 3 A ne indică, de fapt, factorul de amplificare $\beta \approx \frac{I_C}{I_B}$. Cu cît dreapta este mai apropiată de verticală, cu atît factorul β este mai mare (originea axelor trebuie privită în colțul din dreapta-jos).

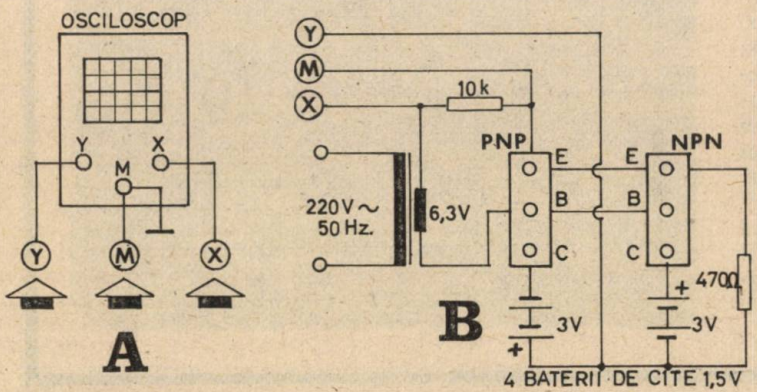
Dacă se montează un microampermetru în baza tranzistorului, se pot trasa mai multe drepte în funcție de curentul de bază (reglat din potențiometrul de 1 MΩ), știut fiind că β variază cu I_B.

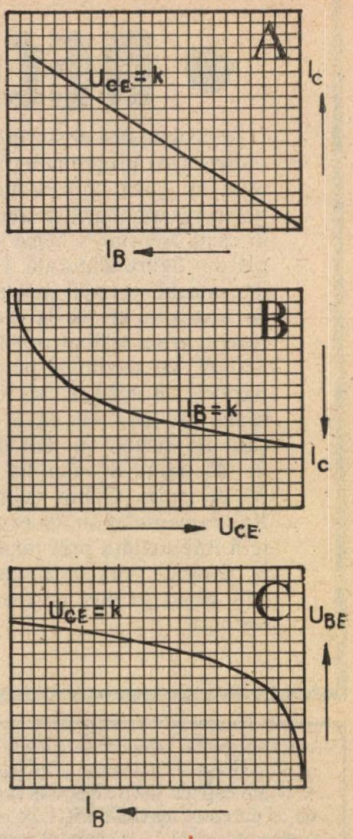
Curba din figura 3 B este funcția de ieșire $I_C = f(U_{CE})$.

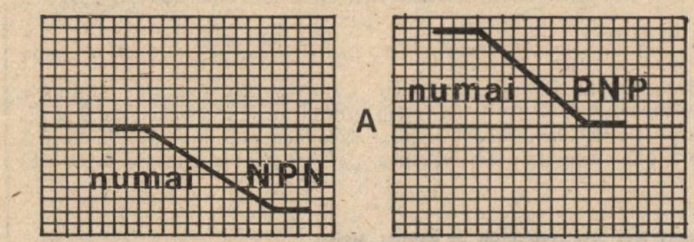
Curba din figura 3 C este caracteristică funcției de intrare $I_B = f(U_{BE})$, dar dacă în locul tranzistorului se montează (între bază și emitor) o diodă sau o diodă Zener, se poate citi curba funcției $I_D = f(U_D)$.

Pentru realizarea corectă a montajului este necesar ca:

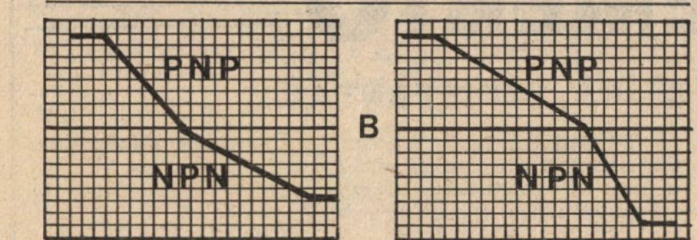
Funcția	Intrarea X de la osciloscop se cuplează la:	Borna M (masă) a osciloscopului se cuplează la:	Intrarea Y de la osciloscop se cuplează la:	Observații	Curba din figura 3
$I_C = f(I_B)$	4	1	3	S_2 în poziția Wa' și Za''	A
$I_C = f(U_{CE})$	1	3	5	S_2 în poziția Wb' și Zb''	B
$I_B = f(U_{BE})$	4(1)	2	1(4)	S_2 în poziția Wa' și Za''	C



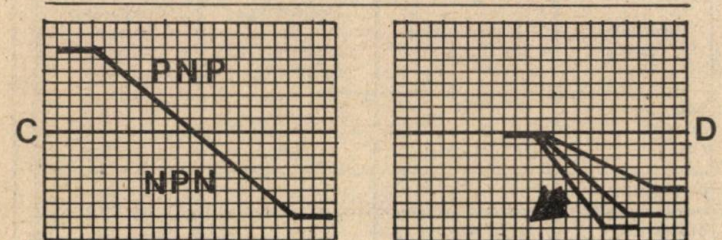




CURBE CARACTERISTICE

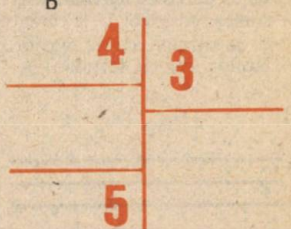


ÎMPERECHERI DEFECTUOASE



ÎMPERECHERE CORECTĂ= FACTORI β EGALI

FACTORUL β CREȘTE ÎN SENSUL SĂGEȚII



— în punte, condensatoarele de 2 500 μF să nu aibă diferențe prea mari de capacitate rezultate din toleranțe;

— rezistențele din baza și colectorul tranzistorului care se cercetează să fie de precizie 1%.

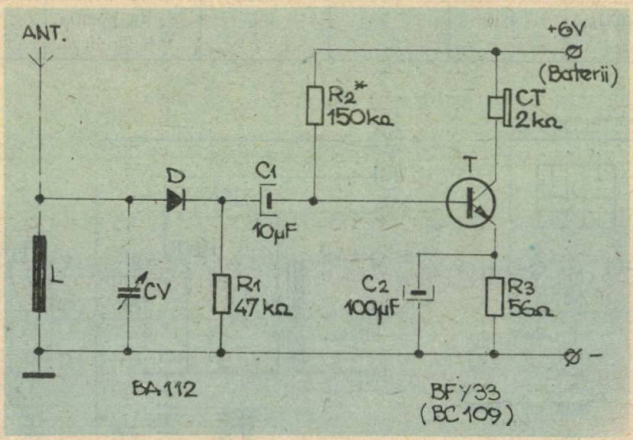
Montajul testează numai tranzistoare de mică putere.

Al doilea montaj (fig. 4) permite împerecherea tranzistoarelor complementare (chiar și de putere) după factorul de amplificare β în regim dinamic. Curbele obținute pe ecranul osciloscopului (fig. 5) sînt de fapt funcții de tipul $I_C = f(U_{BE})$. Citirea diagramelor este suficient de ușoară, iar împerecherea se face numai atunci cînd cele două curbe au aceeași pantă. În plus, din figura 5D observăm că se poate aprecia și care din două tranzistoare de același tip are factorul β mai mare.

RECEPTOR

În vecinătatea posturilor de radioemisie, programele transmise în gama undelor medii pot fi recepționate, cu audiția în căști, folosind schema simplă din figura alăturată. Condensatorul variabil poate fi, de exemplu, cel de la radioreceptoarele «Albatros» (2×350 pF, cu secțiunile puse în paralel). Bobina L se realizează «în aer» sau pe o carcasă de carton cu diametrul de 45 mm; ea conține cca 70 de spire CuEm 0,3 mm. Randamentul montajului poate fi îmbunătățit prin punerea la pământ a polului de masă și prin atașarea unei antene exterioare.

Casca trebuie să aibă impedanță mare (2–4 kΩ). Din R_2 se ajustează audiția optimă (nedistorsionată). La nevoie, se poate mări valoarea lui R_2 (un trimer de 1 MΩ în serie cu 20–30 kΩ).



MEMENTO

DIN NICHELINĂ, CONSTANTAN...

Atunci cînd aveți de calculat rezistențe realizate din materiale rezistive speciale, de un real folos se pot dovedi datele din tabelul alăturat. Reamintim că un conductor cu secțiunea uniformă (de exemplu, circulară) avînd aria S și cu lungimea l prezintă între capetele sale o rezistență electrică $R = \rho \frac{l}{S}$. De exemplu, o bucată de sîrmă din constantan cu diametrul d = 1 mm și cu lungimea de 100 cm va avea rezistența:

$$R(\Omega) \approx 50 \cdot 10^{-6}(\Omega \cdot cm) \frac{100\ cm}{0{,}785 \cdot 10^{-2}(cm^2)} \approx 0{,}64\ \Omega$$

De asemenea reamintim semnificația coeficientului de temperatură α ca factor de proporționalitate (în primă aproximație) a variației relative a rezistenței cu temperatura:

$$R_{(t)} = R_o(1 + \alpha t).$$

Materialul rezistiv	Rezistivitatea $\rho \times 10^6$ ($\Omega \cdot cm$)	Coeficientul de temperatură $\alpha \times 10^6 (°C^{-1})$	Temperatura maximă admisă (°C)
Nicrom	110	130	1 100
Cromel	70 – 110	140	1 100
Constantan	50	±20	500
Manganin	43	±15	100

Capacitatea minimă de filtrare în cazul redresării bialternanță în punte se poate calcula aproximativ în funcție de curentul maxim dorit, I, de tensiunea redresată, U, la curentul maxim și de nivelul relativ maxim al ondulațiilor, m, cu formula:

$$C(\mu F) = \frac{250 \cdot I(mA)}{m(\%) \cdot U(V)}$$

De exemplu, pentru un redresor care debitează U = 9 V la un curent maxim I = 300 mA, nivelul ondulațiilor este menținut sub valoarea m = 2% dacă se ia $C(\mu F) \geq \frac{250 \cdot 300\ (mA)}{2(\%) \cdot 9(V)} \approx 4\,200\ \mu F$ (practic 4 700 μF). Reducînd exigențele, putem menține nivelul relativ al ondulațiilor sub m = 5%, luînd $C \geq 1\,700\ \mu F$ (de exemplu, 2 000 μF).

STABILIZATOR AUTOPROTEJAT

Oricîte scheme de alimentatoare s-ar publica, tot nu ar fi prea multe pentru constructorii amatori, deoarece fiecare își alege varianta pe care o consideră optimă din punctul său de vedere, ținînd cont de necesitățile practice, de piesele de care dispune, de performanțele montajului raportate la gradul de complexitate al schemei.

Cartea de vizită a stabilizatorului prezentat alăturat este următoarea:

— tensiune continuă reglabilă (continuu) în intervalul 12 V—24 V;

— curent maxim debitat de cca 2,5 A;

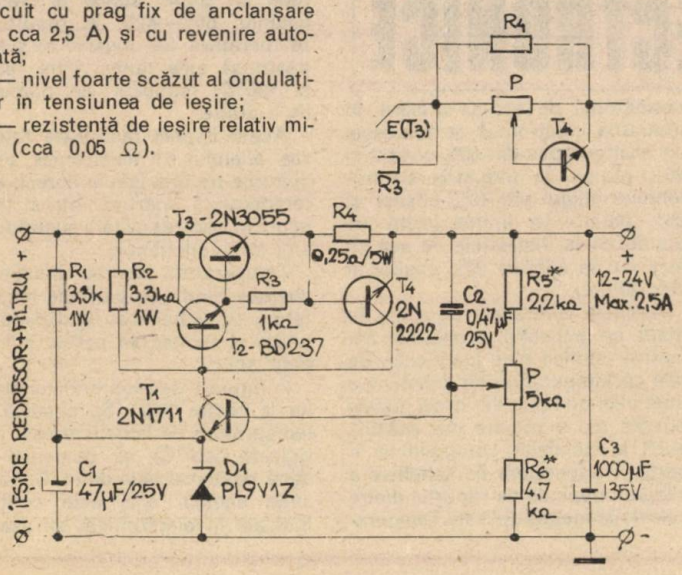
— protecție automată la scurtcircuit cu prag fix de anclanșare (la cca 2,5 A) și cu revenire automată;

— nivel foarte scăzut al ondulațiilor în tensiunea de ieșire;

— rezistență de ieșire relativ mică (cca 0,05 Ω).

În schema de principiu nu a fost figurat grupul transformator+redresor, deoarece acesta nu ridică probleme. Transformatorul trebuie să debiteze în secundar 26—28 V~ la un curent de 3 A, fără încălzire sau cădere apreciabilă de tensiune. Puntea redresoare conține patru diode de putere cu siliciu (6Si 1 — 6Si 10, 10Si 1 — 10 Si 10, RA 120, RA 220 etc.) montate pe radiatoare.

Filtrarea se face cu un condensator de minimum 5 000 µF/50 V (eventual mai multe în paralel, cu capacitatea totală mai mare de 5 000 µF și toate cu tensiunea de lucru de 50 V sau mai mare). Tensiunea continuă obținută după filtrare va avea valoarea de 38—40 V.



Schema stabilizatorului se compune din circuitul Darlington T_2-T_3 (din care T_3 este regulatorul serie), amplificatorul de eroare T_1 și circuitul de protecție echipat cu T_4. Tensiunea fixă de referință aplicată în emitorul lui T_1 este asigurată de dioda Zener D_1, polarizată prin R_1. Dacă se doresc la ieșire valori ale tensiunii mai mici de 12 V, se ia o diodă Zener cu Uz mai mică (7,5 V, 6,8 V, 5,1 V etc.), corectînd totodată valoarea lui R_1 (se mărește corespunzător pentru a menține același curent prin D_1).

Condensatorul C_1 înlătură brumul produs de dioda Zener, iar C_2 (ales experimental între zeci de nanofarazi și 0,5 µF) mărește viteza de răspuns și totodată preîntîmpină intrarea în autooscilație a amplificatorului de eroare. C_3 asigură un filtraj suplimentar al tensiunii de ieșire.

Grupul divizor R_5—P—R_6 furnizează amplificatorului de eroare o fracțiune din tensiunea de ieșire pentru a fi comparată cu tensiunea de referință. Din potențiometrul P se stabilește valoarea dorită a tensiunii de ieșire, iar prin ajustarea experimentală a lui R_5 și R_6 se fixează limitele extreme ale domeniului de reglaj (12 V, respectiv 24 V).

Protecția la scurtcircuit este asigurată de tranzistorul T_4, comandat de căderea de tensiune la bornele traductorului de curent R_4. Cum tranzistorul este cu siliciu, el intră în conducție pentru $U_{BE} \geq$ 0,6—0,65 V; prin urmare putem calcula rezistența de protecție R_4 în funcție de curentul maxim dorit, I_{max}, cu ajutorul relației: $R_4\ (\Omega) = 0{,}6—0{,}65\ (V)/I_{max}\ (A)$. În cazul, nostru, $I_{max} = 2{,}5$ A, deci $R_4 \approx 0{,}25\ \Omega$; R_4 se confecționează din constantan ϕ 1—1,5 mm prin bobinare în aer (spirală fără suport, cu spirele depărtate).

Tranzistorul T_3 (2N3055, TIP3055, MJE3055) va fi montat pe un radiator cît mai mare (sute de cm²), iar T_2 (BD137, BD139, BD237, BDY 71 etc.) pe un radiator mic în formă de U (cca 8 cm²). Tranzistoarele T_1 și T_4 (2N2218A, 2N2219A, 2N 3053, 2N1711 etc.) nu necesită radiator. Pentru T_4 se poate folosi și un model de putere mai mică, de pildă 2N2222A.

M. ALEXANDRU

ALIMENTATOR PENTRU „ALBATROS"

MARK ANDRES

Prezentăm alăturat construcția unui stabilizator cu tensiunea fixă de 6 V și curentul maxim de 300 mA, care poate fi utilizat cu rezultate foarte bune pentru alimentarea de la rețea a radioreceptoarelor «Albatros».

Schema de principiu (fig. 1) este clasică. Transformatorul de rețea, Tr., are secundarul dimensionat pentru 8–9 V/500 mA. Puntea D_1-D_4 poate fi monolitică (la minimum 30 V/0,5 A) sau realizată din patru diode 1 N 4002–1 N 4007. Condensatoarele C_1 și C_2, egale (între 22 și 100 nF), scurtcircuitează eventualii paraziți de radiofrecvență din secundarul transformatorului. Condensatorul de filtraj, C_3, este de 2 200 μF (cel puțin 1 500 μF) la 16–25 V, de preferință cu terminalele de aceeași parte.

Dioda LED are rolul de indicator de funcționare, fiind montată pe peretele frontal al cutiei ce va adăposti alimentatorul. Rezistența R_1 se alege astfel încît să limiteze la valoarea maximă admisă curentul prin LED. De exemplu, pentru un LED de 20 mA, cu o cădere proprie de tensiune de cca 1,6 V și pentru o tensiune (după filtru) de cca 12 V, obținem: R_1 (Ω) = (12 V – 1,6 V)/20·10^{-3}A = = 520 Ω (se iau 560 Ω sau 620 Ω. pentru siguranță).

Stabilizatorul propriu-zis are ca element de reglare serie un tranzistor de tip BD 238 montat pe un radiator din tablă de aluminiu de 1 mm, cu suprafața de cca 8 cm^2. Dioda Zener, D_5, care asigură potențialul de referință, se sortează din seriile PL 6 V 8 Z (6,8 V) sau PL 7 V 5 Z (7,5 V) în așa fel încît tensiunea de ieșire să fie cît mai apropiată de 6 V, pentru un consum de curent de cca 200 mA.

În figura 2 este sugerată o variantă de cablare a punții redresoare, incluzînd și condensatoarele C_1-C_2. Plăcuța va fi poziționată vertical (cu ajutorul a două colțare prinse în șuruburi) pentru a asigura o mai bună răcire a diodelor.

Figura 3 redă o soluție de cablare a stabilizatorului (incluzînd și condensatorul de filtraj, C_3) în varianta utilizării unor condensatoare C_4-C_5 cu terminalele de aceeași parte.

MONTAREA COMPONENTELOR ELECTRONICE

Îmbinarea componentelor electronice și electrotehnice se realizează prin lipire cu un aliaj cositor-plumb. Operația constă în încălzirea concomitentă a metalelor de îmbinat și a aliajului de cositor la temperatura de lichefiere a aliajului.

Încălzirea se face cu ajutorul unui ciocan electric de lipit, de putere corespunzătoare pieselor de încălzit.

Curățirea de oxizi a metalelor și a aliajului se face cu colofoniu (sacîz). În electronică și electrotehnică este interzisă folosirea decapanților acizi (apă tare, pastă).

Raportul între cositor și plumb în aliajele utilizate la lipituri este condiționat de scopul urmărit. În industria electronică se folosește un aliaj compus din 60% cositor și 40% plumb. În industria electrotehnică aliajul are 40% cositor și 60% plumb, iar lipirea țevilor de plumb de la instalațiile de apă se face cu un aliaj de 30% cositor și 70% plumb.

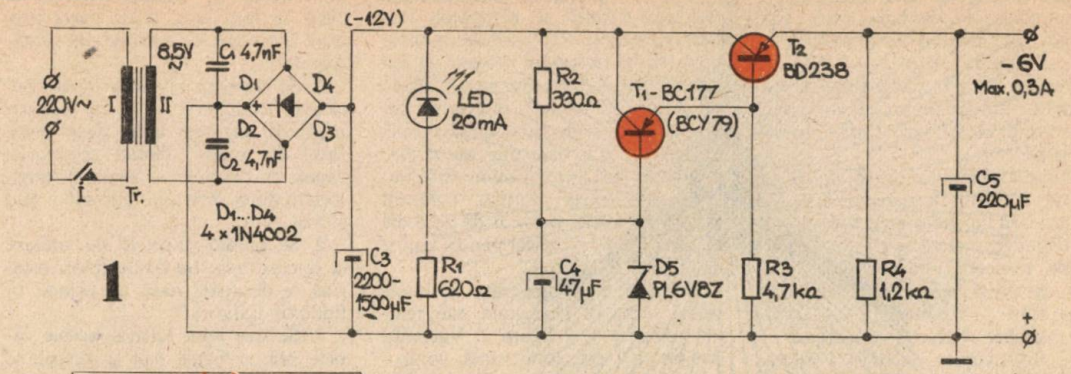
Această diversitate de aliaje, în afară de aspectul economic, are motive tehnice bine justificate. Se știe că temperatura de lichefiere a unui aliaj compus din două metale diferite are o valoare mai scăzută decît a metalelor componente în parte. Temperatura de lichefiere a aliajului depinde de raportul dintre cele două metale utilizate. Temperatura de lichefiere cea mai scăzută a unui aliaj se numește punct eutectic. La aliajul cositor-plumb raportul celor două metale utilizate este în acest caz de 63% cositor și 37% plumb.

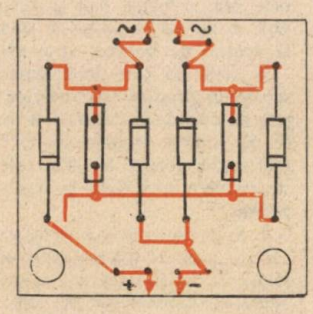
De remarcat că prin încălzire aliajul cositor-plumb nu trece brusc din stare solidă în stare lichidă. Între cele două stări există o stare păstoasă a aliajului. În figura 1 se redă un grafic sumar al stărilor aliajului 60%—40% în raport de temperatură. Se observă că starea păstoasă este numai între 183°C și 188°C, respectiv un domeniu de 5 grade.

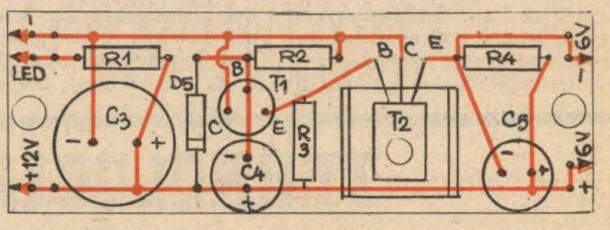
Acest aspect motivează folosirea aliajului în electronică unde lipiturile trebuie făcute corect, la o temperatură scăzută, într-un timp scurt, în vederea evitării supraîncălzirii componentelor.

Temperatura de solidificare a aliajului fiind apropiată de temperatura de lichefiere, rigidizarea lipiturii și răcirea se petrec într-un timp scurt.

În figura 2 se redă graficul stărilor la aliajul 40/60. Se observă că temperatura de lichefiere este mai ridicată (234°C), iar domeniul de stare păstoasă este de 51°C. Folosirea acestui aliaj este contraindicată în electronică, tot așa și







folosirea aliajului 30/70.

Aliajul utilizat în electronică se prezintă, de obicei, în formă de sîrmă, avînd un miez de decapant cu colofoniu. Această sîrmă de aliaj în limbajul curent se numește fludor. Constructorii amatori care nu pot procura fludor vor folosi aliajul 60/40 și ca decapant colofoniu dizolvat în spirt. După curățirea mecanică (răzuire) a metalelor de lipit, suprafețele se ung cu soluția de decapare menționată.

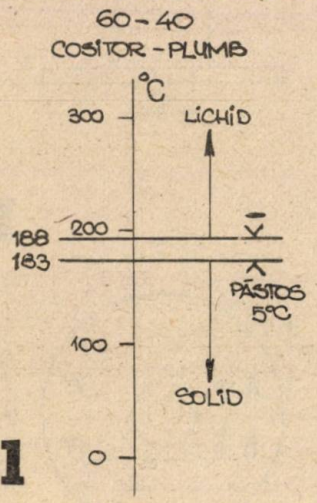
Realizarea unei lipituri bune cere o anumită experiență și îndemînare. Greșelile curente care trebuie evitate sînt :

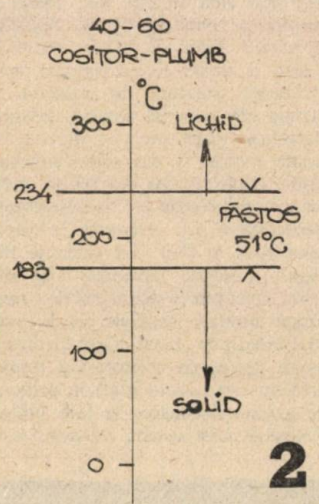
1. Folosirea unui ciocan de lipit neadecvat (prea mic sau prea mare).

2. Timp prea scurt de aplicare a ciocanului de lipit (lipituri reci).

3. Timp prea lung de încălzire (se defectează componentele, se exfoliază circuitul imprimat).

4. Prea puțin aliaj pe joncțiunea de lipit (rigiditate mecanică scăzută).





5. Prea mult aliaj pe joncțiunea de lipit (răcire lentă, pericolul unei lipituri proaste datorită mișcării pieselor în intervalul de timp cînd aliajul trece prin starea păstoasă, se pot defecta componentele).

6. Piese terminale murdare, oxidate.

7. Vîrful ciocanului de lipit murdar.

8. Aliaj neadecvat.

9. Decapant neadecvat.

Se recomandă ca începătorii să se antreneze întîi prin lipirea unor capete de sîrmă de cupru sau să facă lipituri fictive pe circuite imprimate experimentale. De asemenea se recomandă folosirea unui ciocan electric de lipit, încălzit prin sîrmă rezistivă. Folosirea unui «pistol» de lipit necesită rutină și se justifică numai la depanări operative.

Tehnologia industrială folosește o metodă de îmbinare fără cositor a sîrmei de conexiune la terminale, cuple și cleme. Se folosește o sîrmă de conexiune specială, care se răsucește foarte strîns pe un știft cu ajutorul unei scule speciale. Operația se face manual sau cu ajutorul unui «pistol» prevăzut cu un motor electric sau pneumatic adecvat.

TEHNOLOGIA BOBINĂRII REZISTOARELOR

NICOLAE GALAMBOS

Dezideratul preciziei ameliorate a montajelor și instrumentației construite de amatori este mobilul și scopul acestui articol.

Înainte de a intra în subiect, credem că e util să reîmprospătăm cîteva cunoștințe elementare despre sîrmele rezistive.

Conductibilitatea diferă de la un metal la altul. Rezistența specifică se notează cu litera grecească ρ (ro). Redăm cîteva din aceste valori la metalele, respectiv aliajele folosite mai des ca sîrmă rezistivă: nichelină = 0,39...0,45; constantan = 0,44...0,52; crom-nichel = 1...1,1; manganin = 0,42...0,48; cupru = 0,0175. Unitatea rezistivității (ρ) este $\Omega \cdot mm^2/m$.

Am inclus și cuprul în această categorie întrucît acest metal, de o conductibilitate foarte bună, este folosit la confecționarea unor rezistoare speciale (șunturi pentru ampermetre, rezistoare compensatoare la schimbări de temperatură ale unor aparate și linii de măsură de precizie).

Pentru calcule la lucrări executate din sîrmă rezistivă se folosesc formulele $R = 1{,}27 \frac{\rho l}{d^2}$; $l = 0{,}785 \frac{Rd^2}{\rho}$. Rezistența (R) este în ohmi, lungimea (l) în metri, diametrul sîrmei (d) în milimetri, iar la rezistența specifică (ρ) se introduce cifra caracteristică a metalului utilizat.

Rezistoarele de precizie nu au voie să se încălzească în timpul folosirii în vederea evitării schimbării valorii. Sîrma rezistivă folosită la aceste rezistoare este dintr-un aliaj special, numit manganin. Pe mosoarele acestei sîrme, fabricantul trece diametrul sîrmei și rezistența pe metru. Mai rar se folosește sîrma neizolată, de obicei sîrma este prevăzută cu o izolație de email, mătase sau email și mătase. Folosind tehnologia descrisă în continuare, recomandăm utilizarea sîrmei de manganin izolată cu mătase. Pentru determinarea diametrului (secțiunii) necesar, se pot folosi tabelele elaborate pentru sîrma de cupru la 2 A/mm², micșorînd curentul maxim admisibil de douăzeci de ori. La rezistoare mai puțin pretențioase, cu întrebuințare intermitentă de scurtă durată, curentul maxim admisibil poate fi de zece ori mai mic decît cel ridicat pentru cupru în tabelul menționat.

Suportul mosor pe care se bobinează sîrma de manganin este schițat în figura 1 și figura 2. Varianta din figura 1 este industrială, confecționată din bachelită. Terminalele A-A' și B-B' sînt din tablă de cupru și sînt încastrate în mosorul de bachelită. Dimensiunile date în cote permit utilizarea acestui mosor (în raport de diametrul sîrmei) la executarea unor rezistențe bobinate pînă la 10-100 sau cel mult 1 000 Ω. Am redat cu titlu informativ acest tip de mosor, care nu poate fi realizat cu mijloace amatoricești, dar poate să inspire pe amatori pentru realizări originale. Tipul de mosor redat în figura 2 poate fi realizat de constructorii amatori. Se execută la strung din material izolant: textolit, pertinax, lemn etc. La nevoie se poate realiza și din subansambluri lipite, confecționate din tuburi și foi de carton, preșpan etc. O importanță deosebită o are montarea terminalelor A-A' și B-B'. La varianta din figura 2 aceste terminale sînt din sîrmă de cupru cu diametrul de 1 mm. După montare, capetele pot fi eventual aplatizate cu un clește, pentru a ușura lipirea cu cositor și a împiedica mișcarea accidentală în orificiul de ghidaj. Bobinarea se face bifilar. Folosind acest sistem, rezistorul este antiinductiv și totodată tragerea în clasă se face ușor și cu mare precizie. Operațiile de execuție sînt următoarele:

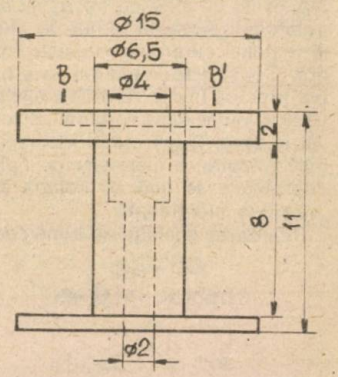
1. Se măsoară lungimea sîrmei necesare. Lungimea va fi cu aproximativ 10 cm mai mare decît necesarul din calcul. Ținînd cele două capete cu degetele, se împarte lungimea în două, fără a întinde sau a tăia sîrma.

2. Se curăță capetele de mătase și se cositoresc (se poate folosi aspirină ca decapant dacă nu prinde cu fludorul utilizat).

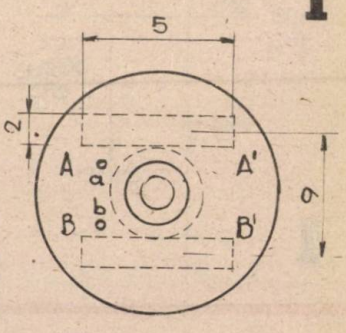
3. Se trec apoi separat aceste capete prin orificiile «a» și, respectiv, «b», în așa fel ca sîrma să treacă de la spațiul de bobinat spre exterior. În acest fel, cele două capete sînt scoase în dreptul terminalelor și lipite cu cositor la capetele A, respectiv B. Lipirea trebuie să fie executată foarte corect. Nu mai este voie să umblăm niciodată la această lipitură.

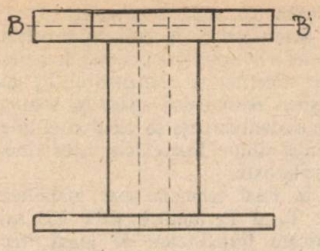
4. Se bobinează apoi sîrma pe mosor cu grijă, în așa fel încît aceasta să nu fie tensionată. La terminarea operației, capătul (nu se taie!!!) se fixează cu o ață de restul bobinajului. Se cositoresc două capete de sîrmă de cupru la A' și B'.

5. În vederea protejării de umiditate, urmează o operație de impregnare, iar detensionarea metalului se

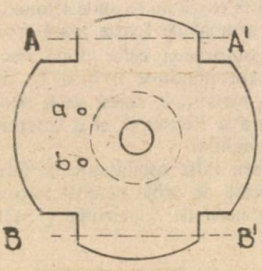


1





2



realizează cu un tratament termic. Cele două operații sînt combinate. Impregnarea se face scufundînd mosorul în lac siliconic (în lipsa acestuia în șerlac). Se scurge și se lasă să se usuce timp de 4-5 ore în mediul ambiant. Se introduce apoi într-un cuptor, unde se lasă timp de o oră la 120°C. Se lasă să se răcească încet în mediul ambiant.

Menționăm că operația descrisă în acest paragraf este necesară numai la rezistoare de mare precizie, care trebuie să-și păstreze ani îndelungați caracteristicile. Totodată, operația presupune că materialul folosit pentru mosor suportă atît lacul de impregnat, cît și temperatura tratamentului termic.

6. Tragerea în clasă se face cu ajutorul unei punți de precizie. Sîrmele lipite în prealabil la terminalele A' și B' se curăță la capete și se prind de bornele punții. Se scoate capătul dublu al sîrmei de manganin de pe mosor și, prin scurtcircuitarea celor două sîrme cu o lamă de ras, se testează locul aproximativ unde trebuie lipite cu cositor cele două sîrme de manganin între ele. Reamintim că în circuitul rezistiv intră lungimea sîrmei întrucît capetele sîrmei de manganin se conectează la punte prin terminalele A-A', respectiv B-B'. Prin scurtcircuitarea capătului dublu se scurtează din lungimea totală. Acest lucru se face cu multă prudență. Se curăță, se răsucește și se cositorește la o distanță de aproximativ 1 cm mai spre capăt față de punctul găsit prin scurtcircuitarea de testare cu lama de ras. Se lasă să se răcească timp de cîteva minute lipitura. Se măsoară apoi valoarea la punte. Dacă valoarea este mai mare, se cositoresc în continuare între ele cele două sîrme, scurtînd astfel lungimea totală. Se lasă iarăși să se răcească și se măsoară din nou. În timpul operației, rezistorul este prins tot timpul de punte. Se procedează așa în continuare, în mai multe etape, pînă la atingerea valorii exacte.

Dacă în mod accidental valoarea este mai mică decît trebuie (dacă nu sînt diferențe prea mari), se îndepărtează cositorul prin încălzire și apoi prin răzuire cu lama de ras. La diferențe foarte mici ajunge răzuirea cositorului.

7. După atingerea valorii exacte (la clasa de precizie cerută), se impregnează locul dezizolat și lipit cu cositor cu lac siliconic.

În prealabil, se taie capătul de sîrmă neutilizat. După uscare se introduce între cele două sîrme bandă adezivă din plastic și se înfășoară apoi în jurul mosorului (partea bobinată). În locul benzii adezive din plastic se poate folosi și folie de polietilenă sau pînză uleiată, care se fixează apoi cu ață de cusut.

Mosoarele se fixează în montaj cu ajutorul unor șuruburi introduse în orificiul din centrul mosorului (vezi fig. 1-2).

Conexiunile rezistoarelor în montaj sau între ele se fac prin lipituri cu cositor numai și numai la terminalele A'-B'. Dacă se umblă la oricare din lipiturile la care este conectată sîrma de manganin, se schimbă rezistența rezistorului și se irosește astfel munca depusă pentru tragerea în clasă.

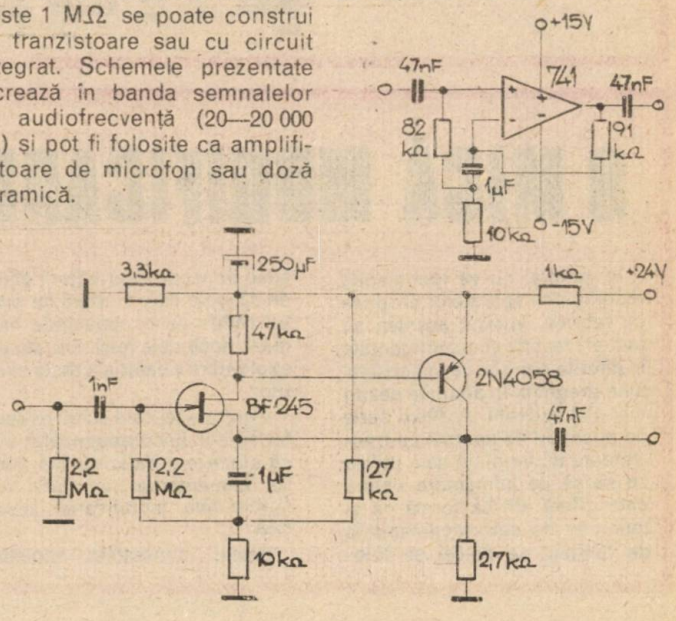
Rezistoarele cu rezistențe de valoare mică se confecționează din sîrmă groasă deoarece tragerea în clasă se face mult mai ușor.

Clasa de precizie a punții cu care se lucrează trebuie să fie de cinci ori mai bună decît cea cerută de rezistorul care se trage în clasă. Folosind tehnologia descrisă, se pot executa ușor rezistoare de 0,1%.

ETAJ DE INTRARE

Un amplificator cu o impedanță de intrare mare de ordinul a peste 1 MΩ se poate construi cu tranzistoare sau cu circuit integrat. Schemele prezentate lucrează în banda semnalelor de audiofrecvență (20—20 000 Hz) și pot fi folosite ca amplificatoare de microfon sau doză ceramică.

Nivelul la intrare nu trebuie să depășească 50 mV.



CĂUTĂTOR DE METALE

Căutătoarele de metale, sau detectoarele de metale cum se mai numesc, au la bază principiul de interferență (a bătăilor) a două semnale provenite de la două oscilatoare: un oscilator cu frecvență fixă și stabilă și un oscilator a cărui frecvență este influențată de prezența metalelor în apropierea bobinei sale.

Frecvența de lucru a oscilatoarelor este, în general, situată între 200 kHz și 1,5 MHz, totuși frecvențe de cîteva sute de kilohertzi sînt cel mai frecvent utilizate.

În figură este prezentată schema electrică a unui detector de metale ce poate pune în evidență metale feromagnetice cu dimensiunea unui pachet de țigări la adîncimea de 1 m.

Bobina căutătoare L_1 are forma dreptunghiulară 45 × 70 cm, realizată pe un suport din material plastic sau lemn avînd 5 spire, sîrma fiind CuEm 0,5. Șocul de radiofrecvență S_1 este construit pe o oală de ferită în care sînt bobinate 35 de spire CuEm 0,1. Acest șoc de radiofrecvență servește la alimentarea cu energie electrică a etajului oscilator-căutător.

În etajul oscilator-căutător sînt folosite tranzistoarele T_1 și T_2, ambele de tip EFT 317 sau EFT 319.

Etajul oscilator cu frecvență stabilă — oscilatorul de referință — are în componența sa tranzistorul T_3 (tot EFT 317) și bobina L_2.

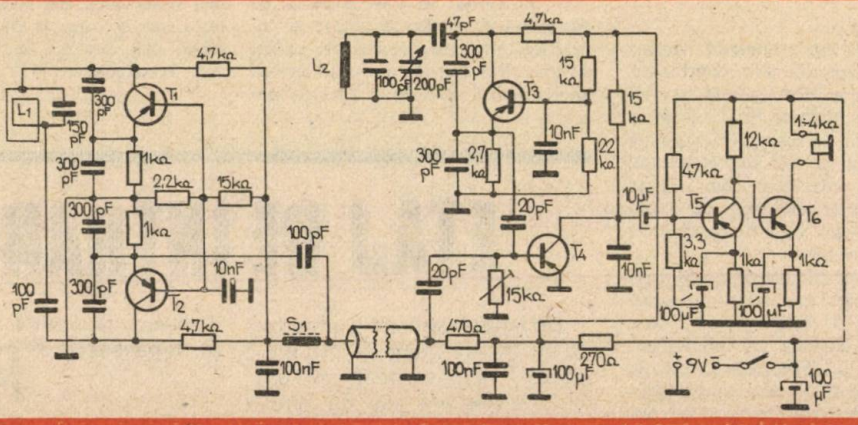
Bobina L_2 se construiește pe o carcasă cu diametrul de 8 mm, pe care se bobinează 9–10 spire din CuEm 0,6, spiră lîngă spiră.

Semnalele de la cele două oscilatoare sînt aplicate unui etaj de amestec construit cu tranzistorul T_4. La ieșirea acestui etaj apare un semnal de audiofrecvență ca rezultat al diferenței dintre frecvențele celor două oscilatoare.

În final semnalul este amplificat de T_5 și T_6 (ambele EFT 353 sau oricare tranzistoare de joasă frecvență și mică putere), apoi ascultat într-o cască.

Pe teren se lucrează astfel: se reglează condensatorul variabil de la L_2, pînă în cască nu se aude semnalul sau un semnal de foarte joasă frecvență (coincidența celor două frecvențe). Apropiindu-se bobina L_1 de un corp metalic, în cască va fi sesizată variația frecvenței și a intensității semnalului.

Legătura între oscilatoare se face cu o bucată de cablu coaxial folosit și la antenele de televiziune (75 Ω).



O MICĂ MODIFICARE

În general nu se recomandă modificarea aparatelor produse de fabrică, întrucît acestea au fost proiectate și experimentate, în diferite condiții, de specialiști bine pregătiți. În anumite cazuri mai sînt excepții. Astfel, o serie de posesori de aparate cu tranzistoare au tendința de a utiliza ca sursă de alimentare baterii care diferă atît ca formă cît și tensiune de cele recomandate de fabrică; de obicei se folosesc în acest scop baterii plate de 4,5 volți care în afară de prețul redus au o capacitate mai mare decît cele mici. Durata de exploatare a bateriei crește simțitor.

Pentru acei care cu tot aspectul estetic necorespunzător vor să atașeze o baterie plată pentru alimentarea aparatului recomandăm modificarea acestuia.

Astfel, consultînd schema (vezi Tehnium nr. 8/1977, pag. 22), se identifică pe circuitul imprimat rezistența R408 (220 Ω) conectată între baza tranzistorului T5 și terminalul pozitiv al condensatorului C 406 (120 MF).

Se înlocuiește această rezistență cu una de 620 Ω (la nevoie orice valoare între 500 și 1 000 Ω).

Rezultatul este spectaculos. Consumul scade mult: 10 mA fără semnal și 20 mA la o audiție normală, sensibilitatea aparatului crește, se recepționează mai multe posturi. Selectivitatea este satisfăcătoare. Se va asigura un sistem pentru respectarea polarității la alimentarea aparatului.

CINE-FOTO

DISPOZITIV PENTRU PROIECȚIE

Fiz. GH BĂLUȚĂ

În momentul schimbării cadrelor la proiectoarele manuale de diapozitive, se produc mișcări rapide ale imaginii sau întunecări bruște ale ecranului, fenomene ce conduc la senzații neplăcute și obositoare pentru ochi.

Prezentăm o metodă ce permite trecerea treptată de la o imagine la alta, fără efectele nedorite menționate mai sus. Ea implică folosirea a două proiectoare și construirea unui filtru gri (neutru) cu densitate variabilă, avînd aspectul din figura 1. Proiecția diapozitivelor se efectuează alternativ cu cele două aparate, iar comutarea de la unul la altul se face treptat, prin glisarea filtrului în fața fasciculelor de lumină.

Să urmărim secvențele din figu-

În spiritul celebrelor «legi» pesimiste ale lui Murphy, conform cărora «dacă un lucru poate merge rău, atunci cu siguranță va merge foarte rău», vă prezentăm cîteva «principii ale fotografului amator», pe care le sperăm amuzante și nu tocmai lipsite de învățăminte.

— Oricît ați chibzui înainte de cumpărarea aparatului fotografic, imediat după achiziționarea lui veți găsi unul și mai interesant.

— Șansa de a pierde un aparat foto este proporțională cu pătratul valorii sale.

— Posedînd un aparat ultracomplex, puteți găsi mult mai multe explicații pentru insuccesele dumneavoastră.

— Aparatele automate dau erori cu atît mai sistematice cu cît sînt mai perfecționate.

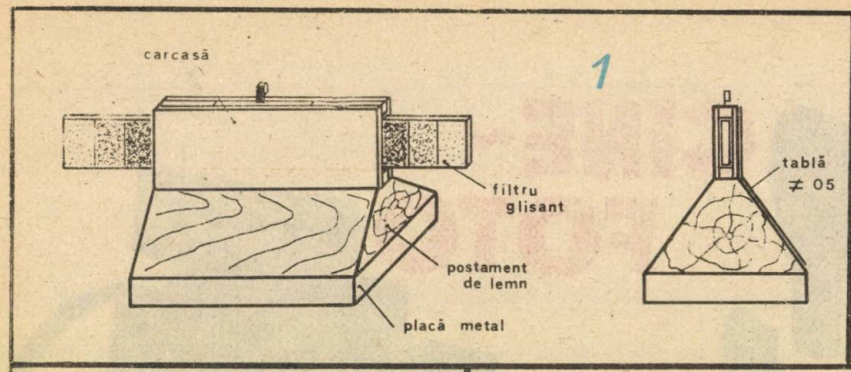
— Aparatele neautomate permit fotografului să imprime un specific personal greșelilor de expunere.

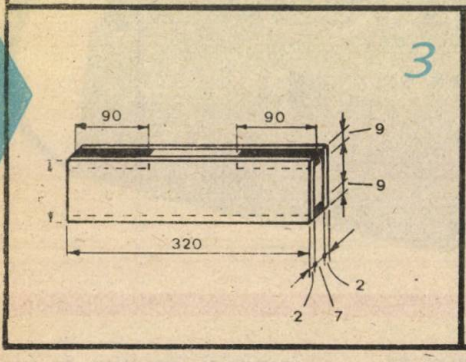
— Cu aparatele simple se pot face orice lucrări; dacă ținem însă la calitate, cu ele nu se mai poate face nimic.

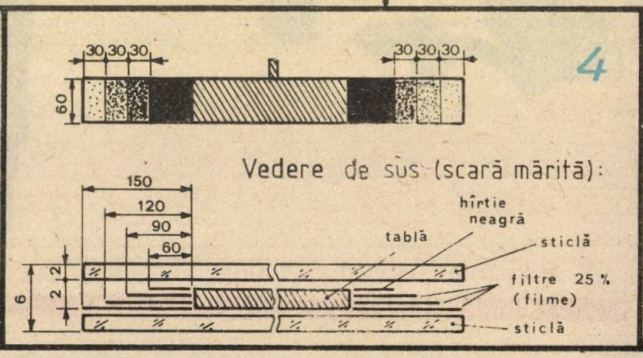
— Nici un timp de expunere nu este egal cu valoarea înscrisă pe butonul aparatului; dacă acest lucru se întîmplă totuși, aveți dreptul să reclamați defecțiunea.

— Dacă procurați din prudență unele piese de schimb pentru aparatul foto, nu veți avea nevoie de ele niciodată. În compensație, celelalte se vor defecta mult mai repede.

— Cînd schimbați aparatul, nici unul din accesoriile pe care le posedați nu se va potrivi la tipul nou cumpărat.







ra 2. Aparatele sînt aşezate alături, la 41 cm distanţă între axele optice. La cîţiva centimetri în faţa obiectivelor se află dispozitivul descris. În poziţia din figura 2a, el nu pătrunde în calea fasciculului aparatului A, care efectuează proiecţia, dar obturează complet pe B (la care se poate schimba diapozitivul în acest timp). Cînd dorim să proiectăm imaginea următoare, împingem filtrul spre stînga (fig. 2b). În fasciculul lui A pătrund pe rînd zonele cu absorbţie optică din ce în ce mai mare (25, 50, 75 şi 100%), iar fasciculul lui B creşte treptat în intensitate, el trecînd prin zonele cu 75, 50, 25 şi 0% absorbţie. În cele aproximativ 2 secunde cît durează translatarea filtrului, imaginea dată de A este înlocuită gradat cu cea a lui B. Cînd glisiera a ajuns la capătul cursei, fasciculul lui A este complet obturat şi se poate trece la schimbarea diapozitivului în acest proiector; apoi ciclul se repetă în mod asemănător.

Carcasa se confecţionează din textolit sau placaj, conform desenului din figura 3. Asamblarea ei se face cu şuruburi mici pentru lemn, după introducerea filtrului. Fixarea pe postamentul de lemn este asigurată prin lipirea cu prenadez a unei bucăţi de tablă, pe toată lungimea, ca în figura 1. Dimensiunile postamentului se vor alege în funcţie de înălţimea aparatelor, astfel încît filtrul să se aşeze exact în

— Obiectivele scumpe, cu straturi antireflectante multiple, au un mare succes la copii, care pun mîna cu multă plăcere pe lentile.

— Dintre toate butoanele, primul care este acţionat din greşeală de către prietenii ignoranţi în fotografiere este declanşatorul.

— Dacă procuraţi un aparat cu piedică la declanşator, veţi uita piedica pusă totdeauna cînd veţi dori să fotografiaţi evenimente rapide şi irepetabile.

— Măsuraţi şi reglaţi totul cu cea mai mare atenţie înainte de a apăsa pe declanşator; oricum, între timp subiectul va deveni total neinteresant.

— Aparatele automate ne fac să uităm rapid noţiunile elementare de expunere şi să nu ne mai descurcăm cu nici un aparat simplu.

— Filetul din obiectiv are exact atîtea începuturi cîte sînt necesare pentru ca, la remontare, să nu nimeriţi poziţia corectă.

— Filtrul pentru ultraviolet reţine perfect praful şi ploaia; ultravioletele sînt oricum absorbite de sticla lentilelor.

— Dacă aţi depăşit 100 de cadre pe un film, s-ar putea ca totuşi fabricantul să nu se fi înşelat în privinţa lungimii, ci aparatul să fie defect.

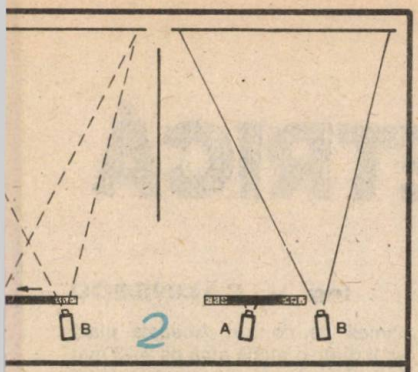
— Dotarea cu aparatură foto se face încet, de-a lungul anilor; cînd veţi poseda un sortiment complet, va dispărea însă entuziasmul necesar.

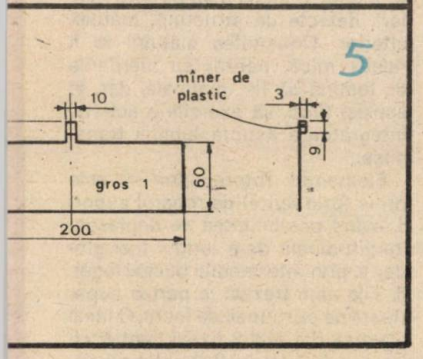
— Oricîte accesorii veţi lua cu dumneavoastră în deplasare pe teren, vă va trebui unul din cele lăsate acasă.

— Numărul zilelor cu timp frumos într-o excursie este invers proporţional cu cantitatea de aparatură foto pe care o cărăţi.

— Subiectele cele mai interesante apar abia după terminarea filmelor din provizia fotoamatorului.

— Dacă luaţi toate precauţiile pentru a face o poză excelentă, pierdeţi şi infima şansă de a reuşi acest lucru din întîmplare.

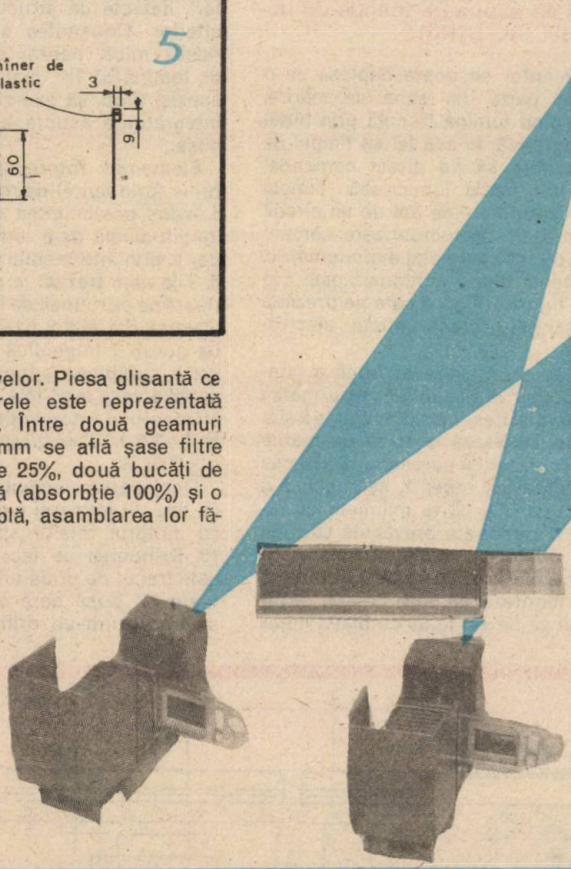




cîndu-se ca în desen prin lipire cu prenadez. Prin suprapunerea a două și trei filtre rezultă zonele cu absorbție 50 și 75%. Lipirea se face numai în regiunea de mijloc a piesei, pe unde nu trece lumina.

Filtrele gri de 25% se confecționează din film negativ alb-negru cu lățimea de 6 cm. Se desface filmul de pe mosor, se expune integral la lumină și apoi se developează controlat, la lumină albă, în revelator diluat cu apă în proporție de 1/2, pînă ce se observă o înnegrire convenabilă. Se întrerupe developarea, se fixează, spală și usucă uzual. Se poate măsura absorbția cu un exponometru: așezat în fața celulei, filtrul de 25% trebuie să producă micșorarea indicației instrumentului cu 1/2 indice. În prealabil, se fac cîteva probe pe bucăți mici, apoi se developează întreg filmul, din care se pot confecționa toate filtrele (72 cm).

fața obiectivelor. Piesa glisantă ce conține filtrele este reprezentată în figura 4. Între două geamuri 2×60×500 mm se află șase filtre cu absorbție 25%, două bucăți de hîrtie neagră (absorbție 100%) și o piesă de tablă, asamblarea lor fă-



Piesa de tablă din glisieră servește la antrenarea acesteia prin intermediul unui mîner de plastic lipit pe limba care iese afară din carcasă (fig. 5). Această limbă realizează și limitarea cursei glisierei.

— Scăpat din mînă, un aparat foto cade totdeauna cu lentila pe obiectele cele mai dure.

— Pînă cînd fotograful nu atinge culmea enervării, copilul-subiect nu adoptă o mimică naturală, plină de voioșie.

— Ori de cîte ori îndepărtați fotograful profesionist de la ocaziile nerepetabile (nunți, aniversări, excursii), un accident tehnic va compromite iremediabil propriile dumneavoastră fotografii.

— Fotografiile reușite sînt rezultatul compensării reciproce a unui număr par de greșeli.

— Orice număr director înscris pe blitz este mai mare decît în realitate și conduce la subexpuneri; este necesară corectarea conștientă a acestui lucru, situație în care obținem, de regulă, supraexpuneri.

— Blitzurile automate dozează corect lumina doar pe planurile neesențiale ale imaginii.

— Sincronizarea cea mai sigură între lămpile fulger este prin cablu; în plus, se asigură și sincronizarea căderii lor cînd ne împiedicăm de fir.

— Cînd mergeți să fotografiați animale, luați la dumneavoastră ceva din hrana lor preferată; s-ar putea să o consumați cu plăcere, așteptînd în zadar situații prielnice declanșării.

(CONTINUARE ÎN PAG. 81)

MASĂ EXPONOMETRICĂ

Masa exponometrică este un dispozitiv mecano-electronic de uz fotografic destinat automatizării expunerii în procesul de mărire. Cititorul permanent al revistei «Tehnium» s-a putut informa asupra principiilor de bază utilizate în construcția unei scheme electronice complexe care stabilește timpul de expunere funcție de iluminare («Expotemporizatorul», nr. 5/1981).

Ing. V. CĂLINESCU

Folosirea unei mese exponometrice este justificată în cazul unor lucrări curente pe formate mici și medii (6×9,9×12, 12×18 cm), cînd se lucrează după negative foarte variate (ca: subiecte contrast, expunere, developare) și productivitatea este de dorit să fie cît mai mare.

În articolul de față autorul și-a propus să prezinte cititorilor o modalitate de realizare constructivă a părților mecanice. Partea electronică rămîne să fie făcută după articolul menționat anterior sau după experiența personală.

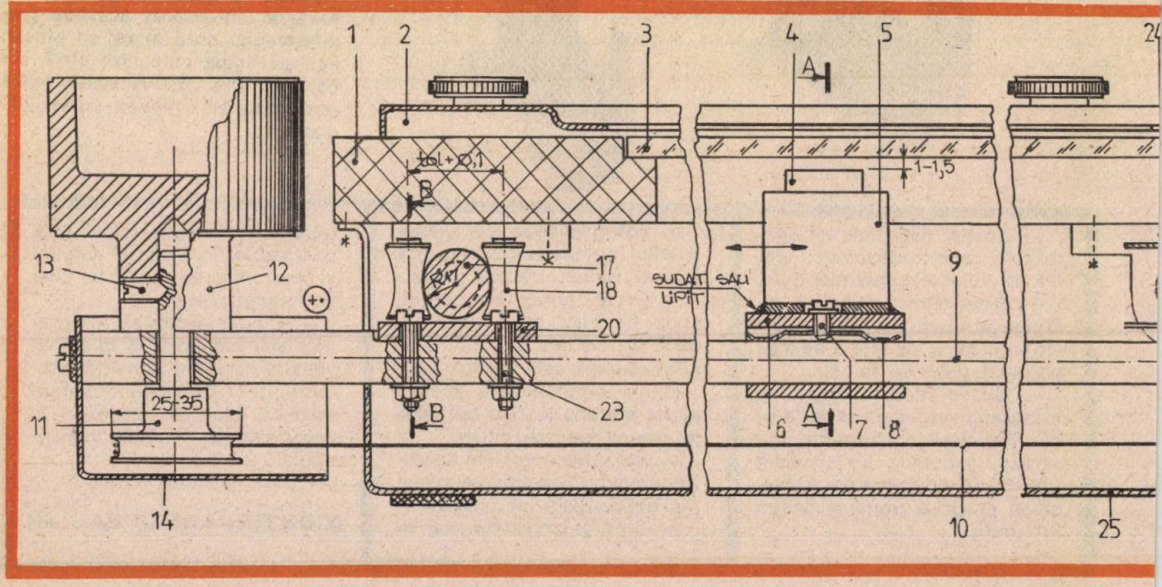
În esență, masa exponometrică este o masă pentru mărire, avînd blatul transparent pe porțiunea de așezare a hîrtiei, astfel încît un element fotoreceptor montat în interior să poată culege permanent informații asupra nivelului de iluminare corespunzător diferitelor porțiuni ale imaginii. Elementul fotoreceptor se poate deplasa pe o mare parte din zona de mărire, culegînd lumina trecută prin hîrtia fotografică, în așa fel ca timpul de expunere să fie direct comandat de informația luminoasă. Timpul de expunere este dat de un circuit electronic de temporizare comandat direct de un etaj exponometric. Schema bloc funcțională este cea din figura 1, figură care ne prezintă ansamblul masă-unitate electronică.

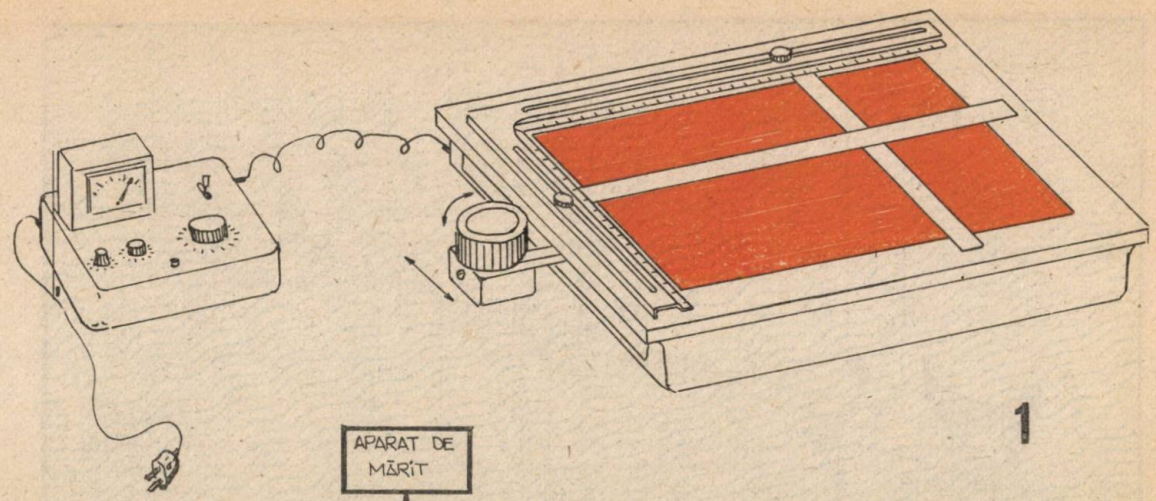
Pentru înțelegerea bună a construcției, vă propunem să urmărim în paralel desenele din figurile 2 și 3.

Se utilizează o masă de mărire de construcție oarecare, 18×24 cm. În blatul ei, reper 1, se practică o decupare la cîțiva milimetri de rama 2, decupare prevăzută cu prag de adîncime egală cu placa de sticlă 3. Placa de sticlă 3 trebuie să se monteze cît mai corect, astfel încît să fie «la față» cu blatul inițial rămas pe contur. Această placă va fi dintr-o sticlă albă de 2—3 mm, fără defecte de structură, mătuită ulterior. Densitatea mătuirii va fi relativ mică, pentru ca pierderile de lumină să fie minimale, dar, în același timp, să exercite o acțiune integratoare asupra luminii transmise.

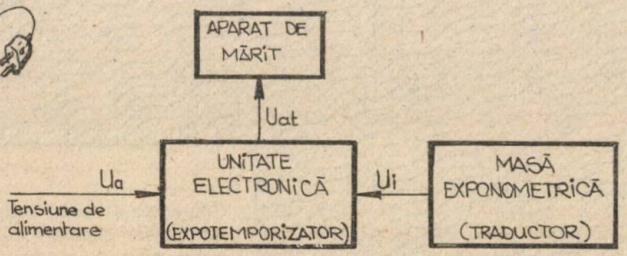
Elementul fotoreceptor 4 este prins (prin lipire) de reperul suport 5, avînd posibilitatea de deplasare longitudinală de-a lungul tijei ghidaj 9, prin intermediul bucșei lagăr 6. Tija este frezată la partea superioară pe porțiunea de lucru. O lamă elastică din oțel 8 fixată central cu un șurub 7 împiedică rotirea bucșei 6. Înălțimea suportului 5 este astfel aleasă încît fața superioară a elementului fotoreceptor să se afle la 1—1,5 mm de partea inferioară a plăcii 3.

Deplasarea elementului 7 se face cu firul 10 întins și pus în mișcare cu ajutorul rolelor speciale 11 și 15. Prinderea se face astfel: firul este trecut de două ori pe rola motoare 11, după care capetele sale se trec printr-un orificiu prevăzut





1



în reperul 4 și se înnoadă. Cu ajutorul unui știft conic 26 se tensionează montajul și se înlătură jocul nedorit la schimbarea sensului deplasării (vezi detaliul A—A).

Pentru acoperirea întregii suprafețe de control este necesară și deplasarea transversală a elementului fotoreceptor. Acest lucru se face prin mișcarea tijei 9 pe alte două tije ghidaj 17 și, respectiv, 21.

Ghidarea pe tija 17 se face cu ajutorul unui sistem de 4 role cu profil special (vezi detaliul B—B) prinse pe placa 20, placă fixată la rîndul ei pe tija 9 cu șuruburi 23. Pe tija 21, ghidarea se face prin intermediul piesei-ghid 22, solidară, de asemenea, cu tija 9.

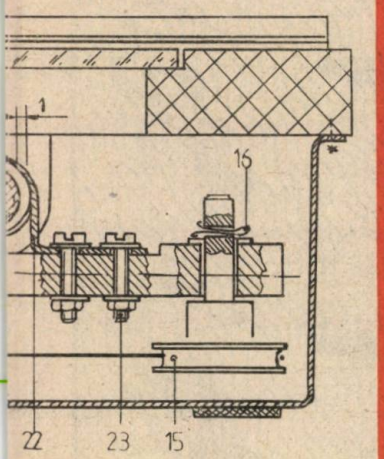
Prin intermediul butonului 12, fixat pe axul rolei 11 cu 2—3 știfturi conice 13, se asigură deplasările fotoreceptorului pe cele două direcții, longitudinal prin rotire (acționare prin fir), transversal prin împingere. O casetă mică 14 poate fi prevăzută pentru protecția firului 10. Prinderea casetei se face cu un șurub în partea frontală a tijei 9.

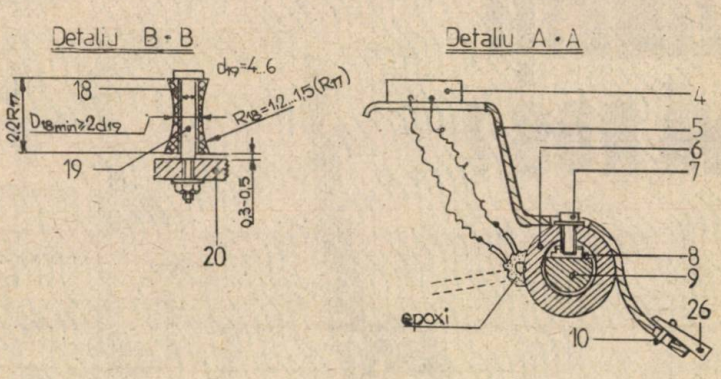
Diametrele active ale rolelor 11, 15 vor fi egale. Prinderea se face simplu. Rola 11 este poziționată și fixată cu butonul 12. Rola 15 se asigură cu o agrafă 16 contra ieșirii din gaura lagăr.

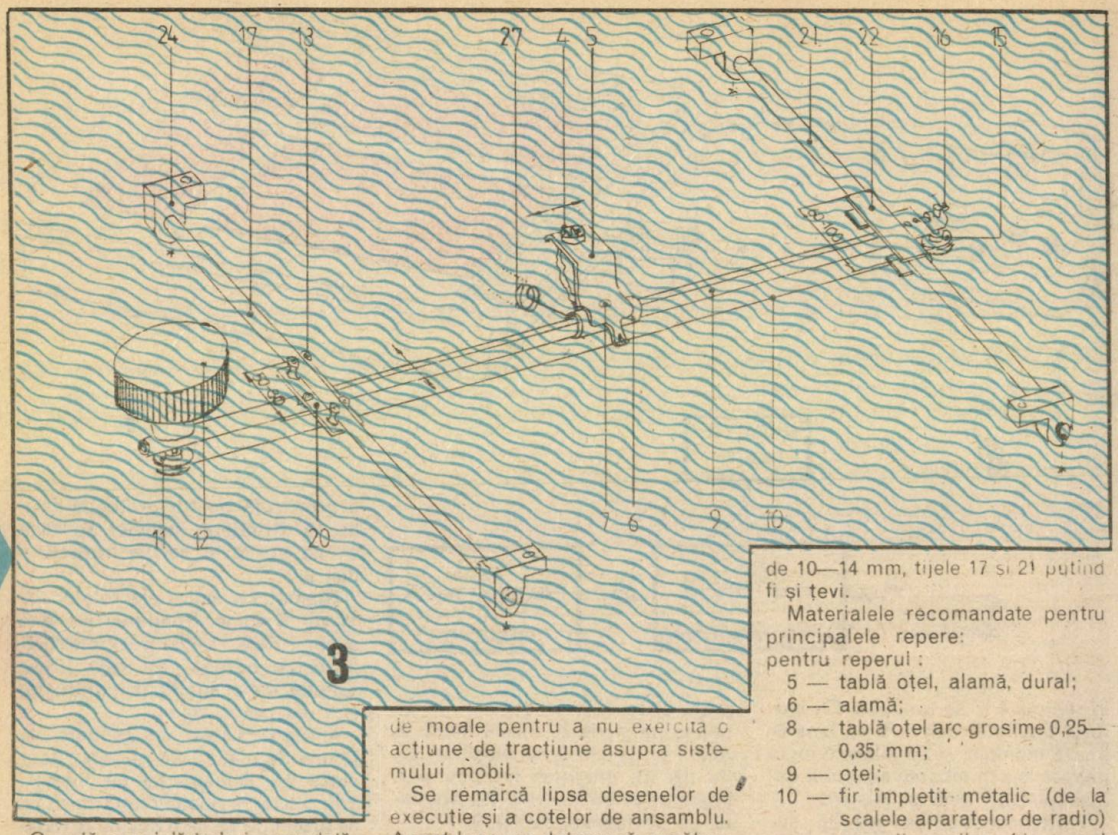
Întregul sistem de ghidare se prinde de blatul 1 cu ajutorul unor piese 24. Construcția se încheie prin plasarea ansamblului în cutia de protecție 25, care devine totodată și element de așezare.

Soluția constructivă prezentată nu este exclusivă. Important este să se poată acoperi suprafața de control prin deplasarea fotoreceptorului, care trebuie să-și mențină permanent poziția față de placa 3.

2







3

O notă specială trebuie acordată modului de conexiune electrică. Firul de conexiune (bifilar) se formează în mod asemănător unui arc elicoidal. El se prinde de blatul 1 într-un colț (stînga sus) și de reperul 6 la celălalt capăt cu ajutorul unei monturi mecanice sau cu rășină epoxidică. Firul va fi suficient de moale pentru a nu exercita o acțiune de tracțiune asupra sistemului mobil.

Se remarcă lipsa desenelor de execuție și a cotelor de ansamblu. Acest lucru se datorează următoarelor cauze:

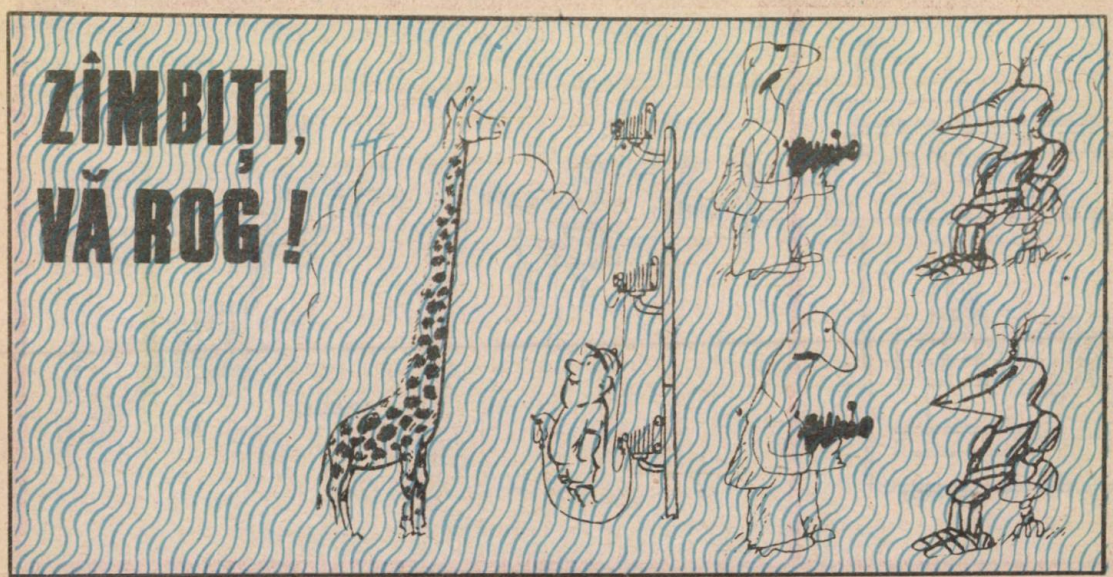
— nu s-a mers pe ideea impunerii unui anumit model de masă de mărire;

— dimensiunile elementelor din sistem nu sînt critice și pot fi determinate constructiv. Orientativ, tijele de ghidare vor avea diametrul de 10—14 mm, tijele 17 și 21 putînd fi și țevi.

Materialele recomandate pentru principalele repere:

pentru reperul :

5 — tablă oțel, alamă, dural;
6 — alamă;
8 — tablă oțel arc grosime 0,25—0,35 mm;
9 — oțel;
10 — fir împletit metalic (de la scalele aparatelor de radio) sau din nailon (de genul celor folosite de pescari) grosime 0,1—1 mm;
11 și 15 — oțel;
12 — dural, oțel;
14 — oțel (tablă) sau mase plastice;
17 și 21 — oțel sau dural;
18 — textolit, mase plastice



CINE-FOTO

19 — oțel, alamă;
20 — oțel;
22 — tablă oțel grosime 1—1,5 mm;
24 — oțel, dural.

O atenție deosebită trebuie acordată execuției și montajului, care se vor face cu un mare grad de acuratețe. Principalele aspecte care trebuie luate în considerare sînt:

— precizia execuției reperelor 18;

— precizia poziționării axelor 19, astfel încît distanța între role (18) să fie pentru ambele perechi în limitele unei toleranțe de ±0,1 mm;

— poziționarea tijelor 17 și 21 trebuie făcută foarte îngrijit, astfel încît distanța interaxială să se încadreze în plan orizontal într-o toleranță de +0,25 mm. Distanța față de blatul 1 va fi de asemenea limitată într-o toleranță de aceeași valoare.

O ultimă remarcă, șurubul 7 se înfiletează numai în reperul 6, în reperul 8 existînd doar o gaură de trecere.

Șuruburile folosite fiind normalizate, se recomandă valoarea filetului M 4—M 6. Reperul 19 va avea filetul de M 3.

FOTOGRAFIA- O ARTĂ MODERNĂ

Cînd în 1829 Niepce inventa fotografia, se afirma nu rareori că această descoperire ține de miracol. În ziare desenele au început să fie înlocuite de fotografii ilustrînd viața cotidiană, personalități, evenimente. Fotografia a pătruns rapid în toate domeniile. În publicitate, de pildă, o fotografie convinge mai ușor decît o pagină de text. De asemenea, o fotografie poate fi numai o imagine frumoasă. După un secol și jumătate de la inventarea fotografiei încă este în discuție statutul de artă al acesteia. De ce? Poate pentru că fotografia este foarte populară, fiind astăzi practic la îndemîna oricui. Este foarte ușor să faci o fotografie; în același timp, toată lumea poate să scrie. Chiar și un copil de 6 ani. Întrebarea duce deci la o falsă problemă. Adevărata problemă nu este să știi dacă fotografia este o artă, ci dacă fotograful are talent. Numai acesta diferențiază o fotografie bună de una proastă.

Sînt fotografi, autentici poeți ai imaginii, care prin arta și tehnica aparatelor de care dispun realizează adevărate tablouri.

Un copil, o stradă, un peisaj devin frumoase fiindcă sînt privite cu un ochi de artist. De multe ori, subiectul contează mai puțin decît ochiul celui care fotografiază. Totodată, adesea fotografiile îndelung pregătite sînt mai puțin «artistice» decît instantaneele.

Astăzi, după peste 150 de ani de la inventarea fotografiei, progresul incontestabil al aparaturii tehnice, precum și pasiunea nenumăraților fani ai imaginilor fixate pe pelicula fotografică certifică statutul de artă modernă unui deconectant «hobby».

Stimați cititori, dacă ați parcurs cu atenție «cele 44 de principii», încercați să le ocoliți pentru a deveni din simpli fotografi amatori adevărați artiști ai fotografiei.

(URMARE DIN PAG. 77)

— Faceți totdeauna două exemplare din fotografiile cele mai reușite; unul se poate pierde, iar celălalt se distruge accidental.

— Prelucrînd în laboratorul propriu fotografiile, satisfacțiile cresc enorm. În scurt timp veți renunța chiar la fotografiat, prelucrînd doar clișeele altora.

— Toate improvizațiile de moment din laborator rămîn definitive.

— Un clișeu rătăcit nu-l veți găsi decît atunci cînd nu mai aveți nevoie de el.

— Oricît de bine scurgeți soluția de pe o copie, ultima picătură cade tot în baia următoare.

— Un film ud scăpat pe jos cade întotdeauna cu emulsia pe podea.

— Inelele lui Newton se formează pe geamurile aparatului de mărit mai bine decît în orice experiență de fizică special concepută pentru aceasta; în plus, ele nu dispar prin nici un procedeu.

— Un proiector automat se strică numai în prezența unui număr mare de spectatori; diapozitivele blocate în el pot fi scoase însă ușor după demontarea completă a aparatului.

— Adevărata plăcere de a lucra fotografii alb-negru se capătă doar după ce ați încercat prelucrarea color.

— Dacă din întîmplare obțineți o copie color aproape corectă de la prima încercare, orice tentativă de a o îmbunătăți duce la rezultate contrare.

— Folosind filtrajul de bază indicat pe pachetul de hîrtie color sînt necesare mai multe probe decît atunci cînd nu ținem seama de el.

— După o noapte în care ați făcut copii pe hîrtie color, relaxați-vă satisfăcut cîteva minute, înainte de a privi fotografiile la lumina zilei și a remarca o puternică dominantă albastră.

— O fotografie color perfectă este, prin definiție, aceea care mai necesită doar cîteva mici corecții.

— Deși mai scumpe, materialele foto cu developare rapidă conduc totuși la economii: fotoamatorul se convinge mult mai repede că nu are talent ori îndemînare și renunță la această îndeletnicire.

REVELATORI-FIXATORI

Mai rar întîlniți în practică, revelatorii-fixatori au avantajul scurtării considerabile a timpului de developare. Ei se recomandă cu bune rezultate pentru prelucrările de serie unde productivitatea este importantă. Răspîndirea lor este limitată din următoarele cauze:

— compoziția băii și temperatura trebuie să fie perfect puse în concordanță cu tipul de material fotosensibil developat;

— sensibilitatea filmului nu este folosită în întregime; pentru compensare se impune o supraexpunere de 1/2—1 treaptă de expunere;

— voalul imaginii developate este mai mare decît în cazul proceselor normale și crește cu sensibilitatea, astfel încît developarea cu revelatori-fixatori a filmelor mai sensibile, de 16—17 DIN, nu este principial posibilă;

— nu se obține un negru intens din cauza creșterii pragului de voal.

Utilizarea revelatorilor fixatori este întîlnită, în general, la developarea materialelor de sensibilitate scăzută, negative de tip document (ORWO DK 5, DK 51) sau pozitive (ORWO PF 2). De asemenea, chiar filme de sensibilitate medie, ca de exemplu ORWO NP 15, pot fi developate cu revelatori-fixatori. Filmele de tip DK sînt folosite curent în tehnica fotoreproducerilor, iar filmele de tip PF pentru obținerea de imagini pozitive (inclusiv gen diapozitiv) după originale negative.

Procesul de revelare și cel de fixare sînt concomitente. Un bun revelator-fixator se caracterizează prin durata egală a celor două procese. Se poate admite o fixare mai rapidă (imagini cu mai puține detalii) decît una mai lentă, deoarece în această ultimă situație filmul se voalează după tratament. Sigur că datorită acțiunii fixării se împiedică obținerea tonurilor extreme (negru și alb), o parte din granulele de argint aflate în stare latentă fiind dizolvate înainte de a avea loc procesul de reducere specific revelării.

Ca agent de fixare se folosește tiosulfatul de sodiu. Tiosulfatul de amoniu nu poate fi folosit, în soluție ar apărea amoniac cu formarea unui voal puternic.

Firma ORWO fabrică revelatorul-fixator F 199 potrivit filmelor de tip DK 5 și PF 2. Tratamentul complet, inclusiv spălarea, se reduce la circa 7 minute (de la 21 minute). Developarea se face la 25°C. De asemenea se poate prelucra în F 199 și pelicula ORWO NP 15. Realizarea practică a unui revelator-fixator se poate face plecînd de la o rețetă de revelator rapid. Se ia într-o primă aproximație ca timp de lucru cel dat de rețetă. Ideea constă în a completa revelatorul cu tiosulfat de sodiu, astfel încît să se obțină un timp egal pentru fixare. Se fac probe după următorul sistem. Se introduce o bucată de film în soluție pe durata cunoscută pentru revelare. Filmul, spălat scurt în apă curgătoare, se introduce într-un revelator energic; dacă se înnegrește, înseamnă că fixarea nu a fost suficientă. Următoarea probă se face mărind concentrația de tiosulfat și, eventual, modificînd și timpul de developare. Dacă filmul devine transparent și nu se mai înnegrește prin revelare ulterioară, înseamnă că s-a găsit concentrația potrivită. Atenție, în cazul unei concentrații mari de tiosulfat, revelarea devine slabă. Se poate verifica acest lucru micșorînd durata probei (cu 1 minut, de exemplu); dacă la revelare nu apare înnegrirea, înseamnă că fixarea este prea rapidă și, în consecință, se va micșora concentrația de tiosulfat de sodiu. Timpul de tratament este de ordinul a 4—6 minute, corespunzător unui revelator rapid. Cantitatea de tiosulfat de sodiu poate fi între 30 și 120 g/l. Cu cît soluția va cuprinde mai mult tiosulfat, revelarea va avea un caracter mai dur. Totodată, sensibilitatea filmului va fi afectată în mai mare măsură. Pe primul film developat se vor face supraexpuneri cu 1/2, 1 (1 1/2) trepte de expunere pentru a se determina expunerea practică necesară. Nu se recomandă a se lucra cu o soluție care scade sensibilitatea filmului cu mai mult de 3 DIN

La determinarea concentrației de tiosulfat se va avea în vedere că o prelungire a timpului de developare (față de timpul corespunzător revelatorului de bază) este posibilă dacă noua durată satisface condiția de egalitate între revelare și fixare fără a se micșora sensibilitatea practică a peliculei cu mai mult de 3 DIN .

O rețetă potrivită transformării este ORWO A 71. Cantitatea de tiosulfat de sodiu este de circa 50 g (cristalizat); desigur, proba o va confirma.

Reamintim rețeta ORWO A 71

Apă	750 ml
A 901 (pentru deducurizarea apei)	2 g
Metol	5 g
Sulfit de sodiu (anh.)	40 g
Hidrochinonă	6 g
Carbonat de potasiu	40 g
Bromură de potasiu	3 g
Apă	pînă la 1 000 ml

Timp de lucru: 3—5 minute la 20°C.

1 **Curbele sensitometrice pentru NP 15 developat în:**
1 — F 199, 7 minute la 25 °C
2 — A 71 modificat, 10 minute la 20 °C
3 — Rețeta Keelan, 4 minute la 20 °C

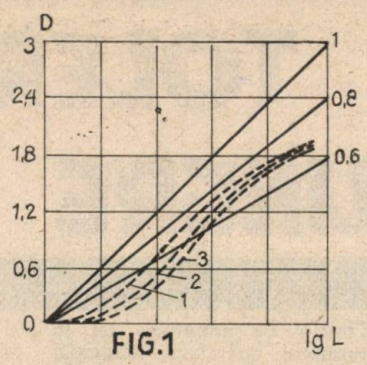


FIG.1

2 **Curbele sensitometrice pentru DK 5 developat în:**
1 — A 71 modificat, 6 minute la 20 °C
2 — F 199, 4 minute la 25 °C
PF 2 developat în:
3 — F 199, 5 minute la 25 °C
4 — A 71 modificat, 6 minute la 20 °C
5 — Rețeta Keelan, 3 minute la 20 °C

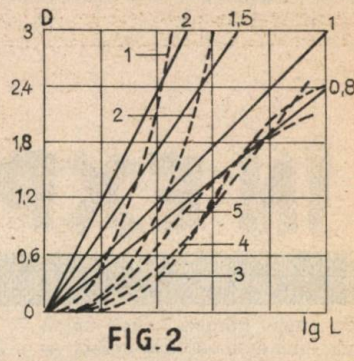


FIG.2

În revelatorul modificat se poate developa și peliculă NP 15, durată 10 minute la 20°C. Menționăm, încă o dată, că determinarea exactă a cantității de tiosulfat de sodiu este funcție de fiecare sort de film. Revelatorul A 71 este destinat în esență filmelor de mică sensibilitate (tip DK), creșterea duratei de developare fiind firească pentru NP 15, a cărui sensibilitate este comparativ mare.

În cazul cînd coloratia specifică filmului nu dispare, acesta se va trata timp de 1 minut într-un fixator acid proaspăt (în prealabil se clătește 30—60 s în apă curgătoare).

Un revelator-fixator cunoscut este cel pus la punct de H.S. Keelan. Soluția Keelan folosește bine sensibilitatea filmului și, prin ușoare modificări, se adaptează multor materiale fotosensibile. Timpul de lucru este de ordinul a 3—5 minute la 20°C, putînd fi scurtat pînă la 1,5—2 minute la 30°C. Atenție, dizolvarea completă a fenidonului are loc după adăugarea hidroxidului de sodiu.

Rețeta Keelan

Apă	750 ml
Sulfit de sodiu	50 g
Hidrochinonă	15 g
Fenidon	10 g
Sulfat dublu de aluminiu și potasiu	18 g
Hidroxid de sodiu	18 g
Tiosulfat de sodiu (crist.)	110 g
Apă	pînă la 1 000 ml.

O altă rețetă verificată este următoarea:

Apă	750 ml
Metol	15 g
Sulfit de sodiu	30 g
Hidrochinonă	8 g
Tiosulfat de sodiu	90 g
Hidroxid de potasiu	25 g
Zahăr	60 g
Apă	pînă la 1 000 ml.

Sigur că și în acest caz proporția exactă de tiosulfat de sodiu se determină practic. Ca timp de lucru orientativ, 5—8 minute la 20°C.

Developarea cu soluții revelator-fixator se face în condițiile unei agitații energice. Granulația obținută este normală.

recorduri, priorități

● Cea mai veche mașină cunoscută în lume se numește dâlu, un aparat folosit de sumerieni cu 3000 de ani înainte de era noastră, pentru transportul apei.

● Printre cele mai mari recorduri de trafic rutier se află cel înregistrat pe șoseaua de la Santa Monica, Los Angeles, California, cu o medie de 420 000 vehicule în 24 de ore.

● Cea mai mare densitate a traficului rutier s-a înregistrat în Hong Kong cu 122 274 vehicule cu motor pe 965 km de stradă, adică 7,90 m pentru un vehicul.

● Cea mai îngustă stradă din lume este via San Giovanni din Roma, largă de 49 cm.

● Cea mai mare piață din lume, Tian an men sau Poarta păcii celeste din Beijing, are o suprafață de peste 40 de hectare.

● Primele timbre din lume Penny Blacks s-au pus în vînzare la 1 mai și s-au folosit la 6 mai 1840 în Anglia.

● Printre primele institute de învățămînt superior din lume se numără Universitatea din Karueein fondată în 859 la Fez, în Maroc. În Europa, cea mai veche universitate este cea din Napoli, înființată în anul 1224.

● Printre recordurile dactilografelor se numără și cel al Stelei Pagunas cu 216 cuvinte pe minut la o mașină de scris tip I.B.M.

● În 1931, Jean Calcianu și Bîzu Cantacuzino au stabilit un record de viteză parcurgînd distanța între București și Paris în 50 de ore cu un Buick de 6 cilindri. În 1938, Marin Butculescu doboară acest record, aducîndu-l la 39 de ore și 45 de minute cu un Chrysler ce avea viteza maximă de 150 km/oră.

TOLERANȚE ÎN EXPUNERE

Se poate întîmpla uneori ca, în ciuda unui mod de lucru corect, să obținem fotograme inexact expuse, fără să putem găsi explicația. Lucrurile rămîn, de obicei, neclarificate, cu atît mai mult cu cît următoarea «șarjă» este reușită.

La baza multor fotograme nesatisfăcătoare stau abaterile efective de la valorile nominale ale parametrilor ce intervin în procesul de elaborare.

Înainte de a face o analiză detaliată, considerăm util să clarificăm cîteva noțiuni de principiu. Valorile cu care lucrăm uzual pentru timpul de expunere, diafragmă, sensibilitate sînt valori teoretic necesare și avînd semnificație de valoare nominală. Real, ele au valori apropiate, valori efective, care sînt distanțate de valorile nominale prin mărimi numite abateri efective. Abaterile efective pot fi mai mari sau mai mici pe domeniul de lucru, de mărimea lor depinzînd precizia efectivă de lucru. Limitarea acestor abateri se impune așadar, acest lucru fiind normalizat prin standarde specifice pentru fabricația aparaturii și materialelor fotografice. Cîmpul valoric în care abaterile efective se pot încadra reprezintă toleranțe admisibile. Desigur că în practică se poate întîmpla ca valorile abaterilor efective să depășească cîmpul de toleranță admis. În acest caz, toleranțele reale indică un nivel calitativ al produsului inferior celui cu care a fost creditat.

Sensibilitatea filmelor se poate încadra (conform standardului DIN 4512) într-o valoare tolerată de ±2°DIN față de cea nominală. Acest lucru este echivalent cu ±2/3 treaptă de diafragmă.

Timpul de expunere dat de obturatorul aparatului fotografic poate fi diferit față de valoarea nominală cu pînă la ±50% (echivalent 1/2 treaptă de diafragmă) pentru timpi mai scăzuți de 1/125 s și cu ±30% (echivalent 1/3 treaptă de diafragmă) pentru timpi mai lungi de 1/125 s. Un aparat de bună calitate trebuie să aibă timpii de expunere în cadrul unei toleranțe de ±20%.

Diafragma poate avea abateri efective (conform DIN 4522) de ±1/3 treaptă pentru valorile mari, de ±1/2,5 pentru valorile medii și de ±1/2 pentru valorile mici.

Un aparat de bună calitate, respectiv un obiectiv de bună calitate, se caracterizează prin toleranțe de numai ±5% (1/20 treaptă).

Exponometrul poate greși (conform DIN 19010) cu ±1/2 treaptă de diafragmă. Din păcate, eroarea reală ajunge la ±1 treaptă pentru multe exponometre de serie mare.

Blitzul, mijlocul nostru de iluminare artificială cel mai comod, funcționează și el în cadrul unor toleranțe corespunzătoare la ±1/2 treaptă de diafragmă (manevrare corectă, declanșare după stabilizarea indicației becului cu neon).

Becul nitraphot. Ca și în cazul blitzului, numărul director al unui bec fotografic este doar o valoare nominală. Dacă s-ar fotografia fără măsurarea luminii cu exponometrul, erorile pot ajunge la ± 1 treaptă diafragmă.

Efecte datorate subiectului. Numărul director al unei surse artificiale de iluminare corespunde unei imagini obiect cu caracteristici medii. Un subiect cu contrast mare sau cu zone preponderente (alb sau negru) poate cere modificări ale expunerii în intervalul ± (1/2—1) trepte de diafragmă. Asemenea subiecte pot influența și indicația celui mai bun exponometru, deoarece acesta integrează iluminarea de ansamblu.

Citind cele arătate, s-ar părea că realizarea unei expuneri corecte este doar o chestiune de șansă. Lucrurile nu stau însă așa, deoarece cumularea erorilor efective se face doar în rare situații strict algebric (suma ajunge la 3—4 valori de diafragmă). Influența tuturor erorilor se cumulează probabilistic. În 98% din cazuri expunerea se încadrează în valoarea admisă de ±1/2 treaptă de diafragmă (limita erorii admise pentru materialele fotosensibile reversibile), în 1,5% din cazuri se depășește valoarea menționată și doar în 0,05% din cazuri se întîlnesc erori cumulate extreme de ordinul 2—4 trepte de diafragmă. Strict intuitiv, lucrurile se explică prin faptul că erorile cu plus ale unor parametri se compensează cu erorile cu minus ale altor parametri. Influența efectelor datorate subiectului poate fi redusă la minimum pe baza experienței fotografului.

Valorile menționate corespund normelor germane DIN, care sînt respectate de fabricanții europeni de aparate și materiale fotografice. Alte norme pot fi mai severe, cum sînt cele japoneze, de exemplu, dar pe ansamblu lucrurile nu se modifică.

În tabelele alăturate sînt cuprinse valorile limită ale cîmpurilor de toleranțe pentru timpii de expunere și diafragmă corespunzătoare unor aparate de bună calitate.

TABELUL 1

TOLERANȚE PENTRU TIMPUL DE EXPUNERE

t		t−20%	t+20%
1/2000	(0,0005)	0,0004	0,0006
1/1000	(0,001)	0,0008	0,0012
1/500	(0,002)	0,0016	0,0024
1/250	(0,004)	0,0032	0,0048
1/125	(0,008)	0,0064	0,0096
1/60	(0,016)	0,013	0,02
1/30	(0,03)	0,026	0,04
1/15	(0,06)	0,053	0,08
1/8	(0,125)	0,1	0,15
1/4	(0,25)	0,2	0,3
1/2	(0,5)	0,4	0,6
1	(1)	0,8	1,2

Ținînd cont de influența decisivă a procesului de developare, trebuie evidențiat faptul că se pot obține rezultate perfecte și cu aparate de calitate mai modestă, dacă se determină acel regim de developare care poate compensa erorile datorate filmului și aparaturii.

Esențial este ca, pe baza experienței, să ne cunoaștem aparatura, astfel încît să compensăm erorile mari ale acesteia. Acest lucru se determină relativ ușor în cursul practicii. Cel puțin pentru valorile cele mai frecvente ale timpilor de expunere (1/30—1/125) și diafragmei (2,8—16).

TABELUL 2

TOLERANȚE PENTRU DIAFRAGMARE

d	d−5%	d+5%
1	0,95	1,05
1,4	1,34	1,48
2	1,90	2,10
2,8	2,69	2,97
4	3,80	4,20
5,6	5,37	5,94
8	7,60	8,40
11	10,75	11,88
16	15,20	16,80
22	21,50	23,76
32	30,40	33,60

Mulți fotoamatori se întreabă de ce în laboratorul fotografic, în cadrul proceselor pozitive, se folosește lumină verde și nu roșie.

În spatele întrebării se ascunde imaginea veche, încetățenită, care asociază laboratorului fotografic numai lumina de culoare roșie.

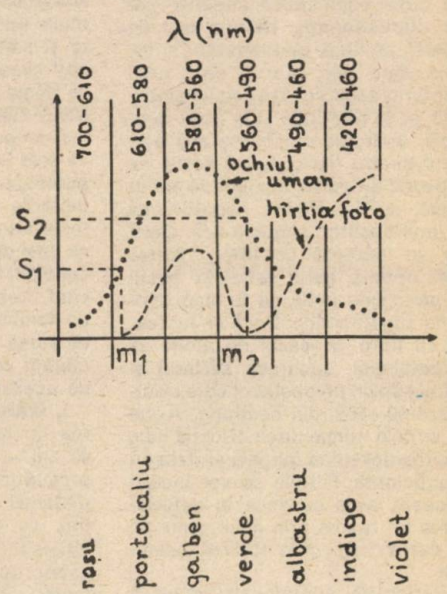
Răspunsul la întrebare îl aflăm analizînd curbele din figură, care redau sensibilitatea ochiului și cea a hîrtiei fotografice, raportate reciproc în domeniul radiațiilor vizibile (400—700 nm).

Într-adevăr, în zona de radiații roșii hîrtia fotografică este lipsită de sensibilitate, ca de altminteri și în punctul de minim din zona verde. Sensibilitatea ochiului corespunzătoare punctelor m_1 și m_2, respectiv S_1 și S_2, are însă niveluri diferite. Sensibilitatea corespunzătoare zonei verde este mai ridicată decît cea aferentă zonei roșii, respectiv S_2 este mai mare decît S_1.

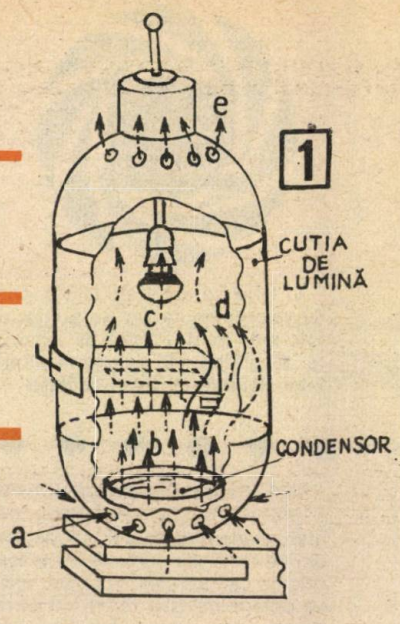
În aceste condiții este evidentă concluzia. Ochiul vede mai bine în lumină verde și ca atare aceasta va fi folosită. Practic, această vedere mai bună se manifestă prin sesizarea celor mai multe detalii ale pozitivului aflat în lucru, prin formarea unei impresii asupra înnegririi imaginii mult mai apropiate de realitate decît în cazul luminii de laborator roșie.

Lumina folosită în procesul pozitiv (filtre ORWO 113 D sau I, de exemplu) poate fi utilizată și pentru control în timpul developării peliculelor alb-negru dacă se folosește un revelator cu desensibilizator sau se desensibilizează filmul înaintea developării propriu-zise.

Cele de mai sus se aplică la procedeele alb-negru. În fotografia color se folosesc tot filtre verzi pentru lampa de laborator, dar de nuanță diferită și densitate mai mare.



RĂCIREA FORȚATĂ A APARATULUI DE MĂRIT



Din cauza căldurii care poate fi acumulată de aparatul de mărit, puterea electrică a sursei de lumină (bec normal, bec supravoltat, lampă halogen) trebuie limitată. Un bec prea puternic duce la încălzirea excesivă a părților optice, la deformarea peliculei negativ, la degradarea filtrelor de corecție color în cazul procesului de mărire color.

Orice aparat de mărit de construcție obișnuită este prevăzut cu răcire prin circulația normală a aerului în cutia de lumină, care are o serie de găuri sau fante atît la partea inferioară, cît și la cea superioară. Aerul cald, fiind mai ușor, părăsește cutia de lumină a aparatului de mărit prin orificiile superioare, provocînd astfel o aspirare a aerului mai rece din încăpere prin orificiile inferioare. Să urmărim figura 1, care redă circulația aerului în cutia de lumină. Aerul este aspirat după cum indică săgețile «a» pe circumferință, pătrunzînd, de obicei, pe lîngă condensator și urcînd spre bec. Aerul, care urcă conform săgeților «b», se va amesteca și va pătrunde și în zona centrală, unde, de obicei, se află sertarul pentru filtre. Acest sertar va provoca divizarea fluxului de aer în două, un flux direct, săgețile «c», și unul ocolitor, săgețile «d». Dacă nu se lucrează cu filtre, răcirea este optimă, aerul «scaldă» becul și părăsește cutia de lumină conform săgeților «e». Dacă se lucrează cu filtre, procesul de răcire se înrăutățește, deoarece sertarul și filtrele devin un obstacol care obturează 60—80% din secțiune. Aerul va circula numai după direcția «d», răcirea devenind inegală și deseori insuficientă. Filtrele se vor încălzi excesiv, ceea ce duce la deteriorarea lor rapidă prin decolorare și, în caz extrem, prin topirea gelatinei.

Pericolele supraîncălzirii vor fi minime și răcirea va fi mai bună pe măsură ce volumul de aer al cutiei este mai mare. Mărirea cutiei de lumină este însă limitată din considerente constructive și de gabarit. Soluția problemei va consta, în final, în limitarea puterii becului. Menționăm că există unele aparate de mărit la care volumul cutiei poate fi mărit prin introducerea unor corpuri intermediare.

Ca valori practice menționăm puteri maximale ale becului de 60—75 W, pentru aparatele mici de tip UPA, KROKUS 35 SL, și de 100—150 W, la aparatele mari de tip KROKUS 3(4). Prin mărirea volumului cutiei cu corpuri intermediare și limitînd durata unei funcționări cvasicontinue la 4—5 minute, se poate folosi și un bec de 250—500 W (fără filtre de corecție color).

S-ar putea pune întrebarea, de ce este în fond necesară creșterea puterii sursei luminoase? Pentru lucrările fotografice curente puterile nominale ale sursei de lumină date de constructor sînt absolut satisfăcătoare. Există însă cazuri cînd creșterea intensității fluxului de lumină (implicit a puterii) dat de sursă devine necesară. Să enumerăm cele mai frecvente situații de această natură.

1. **Măriri la scară mare:** realizarea de măriri la formate de 30×40 cm — 50—60 cm sau mai mult presupune creșterea apreciabilă a distanței negativ-pozitiv (film-hîrtie), cu pierderi foarte mari ale intensității luminoase (scăderea este proporțională cu pătratul distanței). Situația este și mai proastă, cînd mărirea se face după film îngust sau cînd negativul este dens. Se poate ajunge la expuneri de ordinul a 5—20 minute.

2. **Măriri după negative dense:** nu întotdeauna dispunem de materialele necesare pentru «a slăbi» un negativ dens sau acest tratament nu este absolut necesar, dacă imaginea conține toate detaliile. Expunerea poate ajunge la durate de ordinul a 30—100 s. Dacă avem de mărit unul sau doar cîteva negative, nu se ridică probleme deosebite, dar dacă un întreg film este în situația dată, risipa de timp devine apreciabilă.

3. **Mărirea în lumină difuză.** Există situații cînd mărirea se face în lumină difuză prin înlocuirea condensorului cu un geam mat sau prin introducerea unui geam mat peste condensor (lumina este parțial difuzată). Este cazul măririi după negative cu granulație mare, după negative cu contrast ridicat, după negative cu mici defecte de tipul zgîrieturilor. Se folosește lumina difuză și pentru obținerea unui contrast scăzut (după negative normale) în scopuri artistice, de exemplu în tehnica portretului.

4. **Utilizarea de filtre interferențiale pentru corecția color.** Capetele color cu care sînt echipate unele aparate moderne de mărit sînt prevăzute cu 3 filtre interferențiale, care înlocuiesc cu o superioară eficiență sistemul clasic de filtraj cu 33 de filtre în trepte. Din considerente optice este necesar un flux puternic și bine direcționat, ceea ce impune utilizarea lămpilor cu halogen. Aceste lămpi, datorită principiului funcțional, se încăl-

zesc foarte mult, utilizarea lor implicînd o răcire intensivă.

În situațiile 1—3 mărirea puterii luminoase este o necesitate, iar în cazul 4 devine un lucru obligatoriu. În acest fel se impune realizarea unei circulații forțate a aerului pentru a obține o răcire intensivă.

În construcția aparatelor moderne dotate cu cap color se încorporează un ventilator electric de construcție specială. Motorul și paletele sînt foarte bine echilibrate, lagărele sînt, în general, de tip bronz sinterizat (impregnat cu ulei pentru autoungere) astfel încît să nu apară vibrații ce s-ar traduce prin imagini neclare. Există, de asemenea, cutii de lumină pentru iluminat difuz, care folosesc becuri halogen sau becuri opale de 250 W și care trebuie să fie prevăzute cu răcire forțată. În figura 2 este redat un aparat de mărit din seria DURST (DURST L 900) pe care s-a montat o cutie de lumină de tip BWL 450 pentru iluminat difuz. Răcirea se face direct pe becul cu halogen, după cum se vede în figura 3. În figura 4 este dată fotografia unui aparat de mărit (LUCKY 450 MD), prevăzut cu cap color și răcire forțată. Motoventilatorul este plasat separat, legătura cu aparatul de mărit făcîndu-se printr-un tub flexibil. Răcirea se face la nivelul capului color.

Cele arătate pînă aici sînt, credem, suficiente pentru a dovedi necesitatea unei răciri forțate a aparatului de mărit. Pentru acei fotoamatori care sînt puși deseori într-una din situațiile 1—3 descrise anterior, descriem în continuare modul în care unui aparat de mărit obișnuit i se poate atașa un sistem pentru răcire intensivă. Acest sistem permite folosirea în mod curent a unui bec de 250 W într-un aparat de tip KROKUS 3(4) sau a unui bec de 500 W pentru cazuri speciale. Utilizarea curentă a becului de 500 W nu este recomandabilă deoarece:

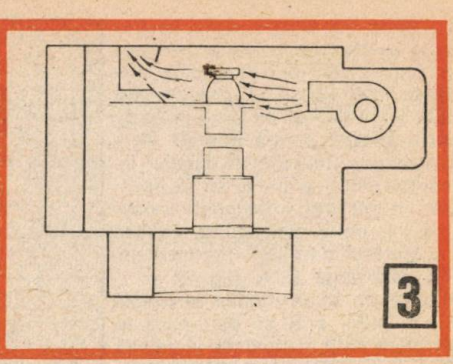
— încălzirea prin radiație directă este totuși prea mare;

— pentru majoritatea lucrărilor este nepotrivit, timpii de expunere ar deveni prea scurți;

— becurile de 500 W sînt de tip supravoltat, ceea ce înseamnă viață scurtă;

— costă mult și atrage cheltuieli mari nejustificate.

Ca motoventilator se va utiliza un uscător de păr (cu rezistența electrică scoasă) sau un aspirator de praf (pe refulare) pentru puteri ale sursei de lumină mai mari de 250 W.

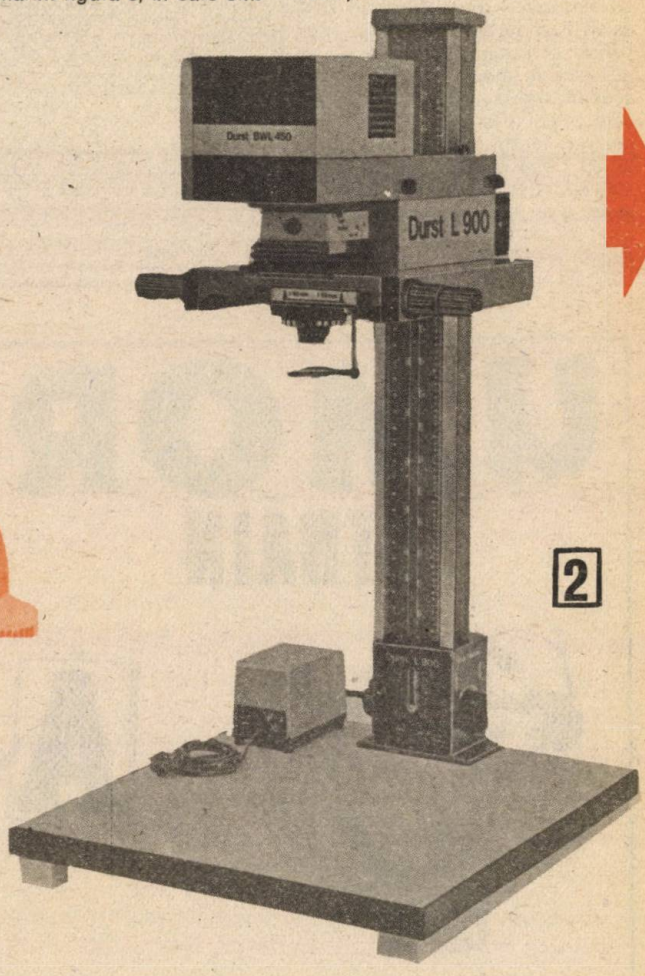


3

Legătura cu aparatul de mărit se face cu un tub flexibil din material plastic, de tipul celor folosite la aspiratoare. Tubul va înconjura coloana aparatului de mărit, formînd o spiră, eventual două, uscătorul sau aspiratorul fiind așezat la o înălțime convenabilă pentru ca deplasarea cutiei de lumină pe coloană să nu fie stînjenită.

Să urmărim figura 5, în care sînt detaliate unele elemente constructive.

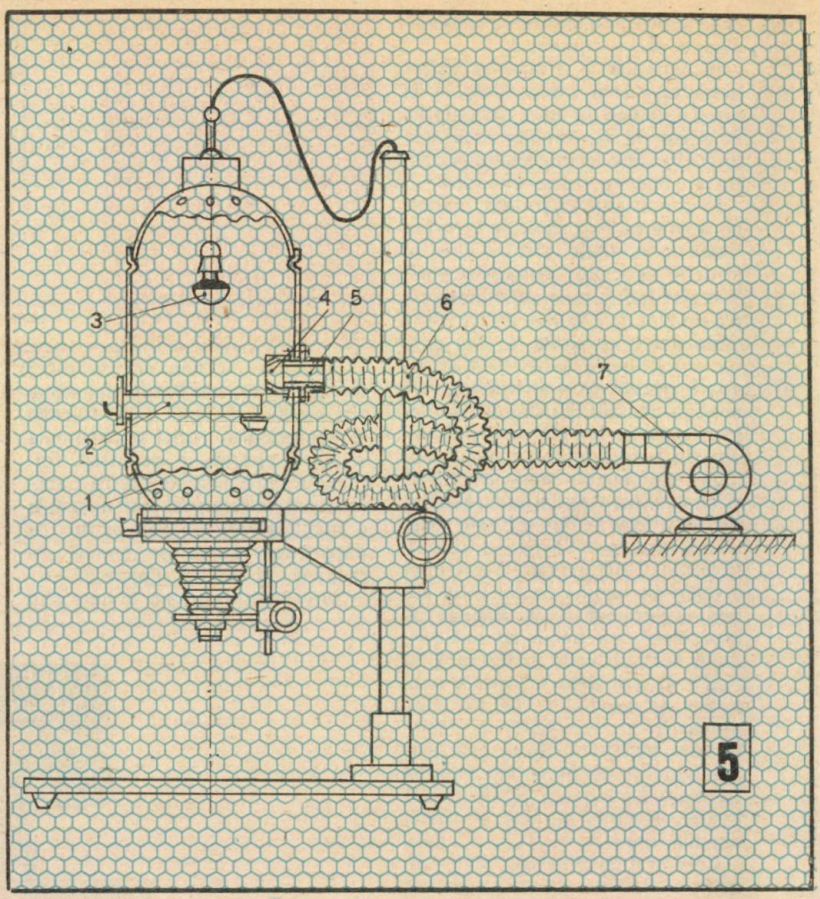
1. — cutia de lumină;
2. — sertarul pentru filtrele de corecție;
3. — bec;
4. — ajutaj;
5. — flanșă de legătură;
6. — tub flexibil;
7 — ventilator (uscător sau aspirator).



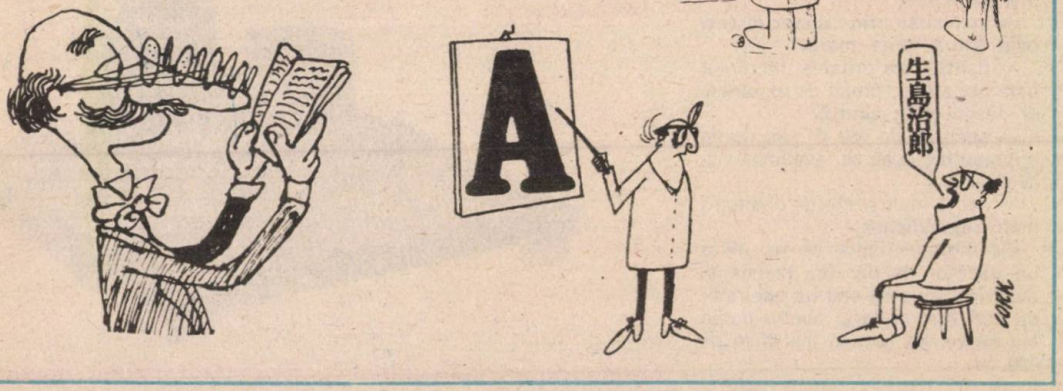
2

4

Pentru reperele 4, 5 nu se dau cote exacte, deoarece proiectarea lor nu ridică nici o problemă specială. Trebuie să se procure mai întîi tubul flexibil de la un magazin cu accesorii pentru aparate electrocasnice. Funcție de spațiul laboratorului s-ar putea să fie necesar un tub lung, care poate fi obținut din două mai scurte, cuplate cu ajutorul unei țevi intermediare. Se determină ϕ A (fig. 6) și l_1 funcție de dimensiunile terminale ale tubului. ϕ B se determină în corelare cu dimensiunile ajutajului (fig. 7). Cotele L, H, M sînt funcție de spațiul avut la dispoziție în cutia de lumină. Punctul de introducere a aerului se alege imediat deasupra sertarului 2 pentru a răci primul punct sensibil în cazul supraîncălzirii, filtrele de corecție. Corpul ajutajului se face din tablă subțire sau din material plastic. Bucșa ajutajului va fi metalică, cota N este de ordinul 15—20 mm; cu ajutorul a două șuruburi (M4) ea va fixa ajutajul pe flanșă. Între flanșă și cutia de lumină se va intercala la montaj o garnitură de cauciuc moale (grosime 5—10 mm), care preia diferența de interstițiu datorată faptului că flanșa e dreaptă, iar cutia este curbă. ϕ B va fi mai mic decît ϕ A sau egal. Ca ajutaj s-ar putea folosi și un element de aspirare (eventual cu mici ajustări), aflat în setul de accesorii normale ale oricărui aspirator. Prin-



UMOR STRĂIN

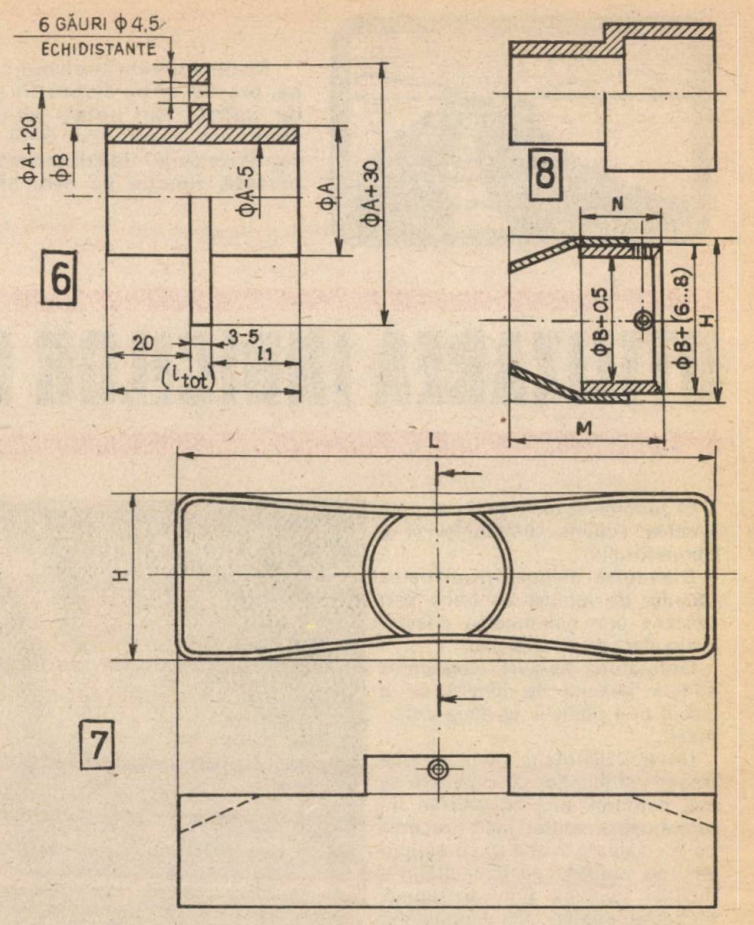


derea tubului elastic la uscător se poate face direct sau prin intermediul unei piese de legătură cu două trepte; un desen de principiu este dat în figura 8. Funcție de forma și dimensiunile uscătorului, constructorul își va determina singur soluția de conectare a tubului flexibil.

Flanșa se prinde de corpul cutiei cu 6 șuruburi cu piulițe de tip M4.

Utilizarea unui uscător de păr nu presupune nici o măsură deosebită în ceea ce privește funcționarea. Folosirea unui aspirator de praf ridică însă problema încălzirii propriului motor. De aceea, sacrificînd o parte din putere, se va înseria cu motorul o rezistență adițională (fir de tip rezistență de reșou), determinată experimental, astfel încît temperatura aerului trimis spre aparatul de mărit să nu fie cu mult mai mare de 10—15°C față de temperatura mediului. Determinarea se face după ce aspiratorul a fost lăsat să funcționeze 20—30 de minute. Se va folosi o sîrmă suficient de groasă pentru rezistența adițională, astfel încît să nu se încălzească și să poată fi legată direct de cablul electric de conectare la rețea. Atenție la modul de izolare!

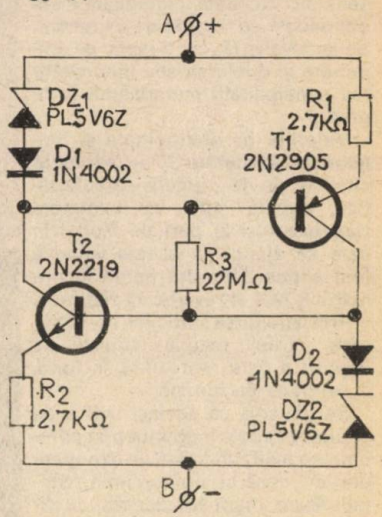
Costul instalației este redus, ținînd cont de faptul că se poate folosi aspiratorul existent în gospodărie, iar prețul unui uscător de păr este de circa 200 de lei. Succes!

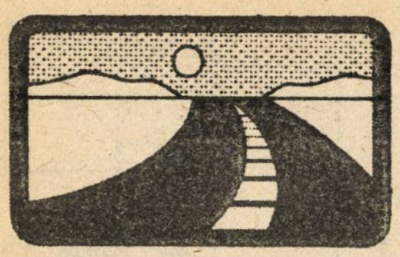


SURSĂ DE CURENT CONSTANT

Numeroase montaje electronice mai complexe (instrumente de măsură, dispozitive de temporizare sau automatizare etc.) folosesc, ca părți componente, așa-numitele surse de curent constant. Este vorba, de fapt, despre niște circuite electronice care prezintă o rezistență internă foarte mare; atunci cînd sînt plasate în serie cu o sursă exterioară de tensiune și cu o rezistență «de sarcină», ele dictează (prin rezistența internă foarte mare) valoarea curentului prin circuit, care, astfel, nu va mai depinde decît în foarte mică măsură de rezistența de sarcină. Un exemplu tipic de utilizare îl constituie încărcarea condensatoarelor cu curenți constanți în vederea unor temporizări de precizie.

Alăturat prezentăm o astfel de sursă de curent constant ($I_{stab} \simeq 4$ mA) de tip dipol (se conectează în serie cu sursa de tensiune și cu sarcina). Pentru o funcționare corectă, tensiunea aplicată între A și B trebuie să fie cuprinsă în intervalul 15—50 V.





Pe obiectivele marii majorități a aparatelor fotografice moderne, precum și pe dispozitivele calculatoare ale exponometrelor de calitate sînt notate șiruri de valori reprezentînd indici de expunere. Expunerea unui material fotosensibil reprezintă o cantitate de lumină necesară și suficientă pentru o impresionare corectă, funcție de sensibilitatea materialului respectiv.

UTILIZAREA INDICILOR DE EXPUNERE

Expunerea se realizează prin combinarea acțiunii diafragmei și a obturatorului.

Diafragma asigură modificarea fluxului de lumină ce trece prin obiectiv prin schimbarea deschiderii efective a acestuia.

Obturatorul asigură menținerea căderii fluxului de lumină ce a trecut prin obiectiv un timp determinat.

Notarea diferitelor valori ale diafragmei și timpilor de expunere se fac, conform unei normalizări internaționale, astfel încît trecerea de la o valoare la alta să corespundă unei dublări sau înjumătățiri a fluxului luminos prin diafragmă, respectiv dublări sau înjumătățiri ale timpului de expunere. Indiferent că se acționează prin intermediul diafragmării sau al obturării, trecerea de la o valoare la cea următoare conduce la înjumătățirea sau dublarea cantității de lumină recepționată de materialul fotosensibil. Această modificare este cunoscută ca treaptă de expunere. Se echivalează cu treapta de expunere și dublarea sau înjumătățirea sensibilității materialului fotografic.

Valorilor de diafragmare și timpilor de expunere li se asociază cîte un șir de numere caracteristice, numite indici de expunere (tabelele 1 și 2) parțiali. Modul în care se ajunge la aceste valori a fost expus cititorilor noștri în numărul 8/1974 al revistei «Tehnium».

Prin adunarea indicilor de expunere parțiali rezultă indicele de expunere care reprezintă, în fond, o cantitate de lumină.

Se observă că același indice de expunere poate fi obținut prin combinarea a diferiți indici de expunere parțiali, ceea ce corespunde realității fizice, respectiv aceeași cantitate de lumină poate fi obținută cu diferite valori ale diafragmei și timpului de expunere, alese, desigur, corelat.

Din considerențe practice se lucrează și cu indici de expunere negativi, semnul indicînd sensul de scădere a cantității de lumină. Astfel, coeficientul de prelungire a expunerii în cazul filtrelor se exprimă prin indici negativi (tabelul 3).

Modificările de sensibilitate pot fi de asemenea redate prin schimbarea unui indice de expunere (tabelul 4). În acest caz, se ia în considerare o valoare de sensibilitate ca referință. În tabelul 4 s-a considerat de referință sensibilitatea de 21°DIN. Pentru această valoare, în tabelul 5 sînt redate combinațiile diafragmă-timp de expunere. Utilizarea unui material fotosensibil cu altă sensibilitate presupune adunarea sau scăderea unui indice parțial conform tabelului 4 (+1 — unitate pentru dublarea sensibilității, —1 — pentru înjumătățirea sensibilității).

În tabelul 5 s-a folosit o notație unanim acceptată:

/ x — fracție din secundă;
x'' — secunde;
x' — minute;
(x — o valoare oarecare).

Pentru timpii de expunere mai lungi de 1 s se va avea în vedere efectul Schwarzschild.

Utilizarea indicilor de expunere pare, la prima vedere, un lucru complicat. În realitate, după ce ne deprindem să asociem diferitelor cazuri de iluminare indicii de expunere corespunzători unei sensibilități de referință, vom constata că orice modificare a diafragmei și timpului de expunere devine foarte simplă, avînd grijă ca suma indicilor parțiali să fie constantă.

TABELUL 1

	VALOAREA DIAFRAGMEI											
«d»	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32	45
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

TABELUL 2

	TIMP DE EXPUNERE										
«t»	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

TABELUL 3

	COEFICIENT DE PRELUNGIRE							
«c»	1x	1,5x	2x	3x	4x	6x	8x	16x
	0	−0,5	−1	−1,5	−2	−2,5	−3	−4

TABELUL 4

	SENSIBILITATE ÎN DIN									
«DIN»	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4

CULORI, CULORI

Culorile pot fi calde — portocaliu, galben — sau reci — albastru, violet. Ele dau senzația de creștere sau scădere a temperaturii. Din această cauză se recomandă utilizarea culorilor verde, albastru pentru locuri de muncă cu exces de căldură și portocaliu, ocru, galben-verzui pentru locuri de muncă cu temperaturi joase.

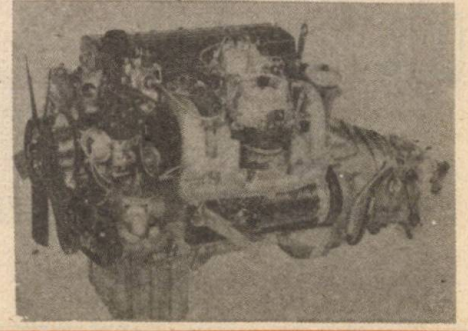
Culorile pot fi și ușoare sau grele. Această calitate a culorilor s-a testat la operațiile de încărcare a unor lăzi; cele de culoare deschisă erau considerate mai ușoare decît cele de culoare închisă, dar cu aceeași greutate.

Culorile pastel, pale pot ameliora, bineînțeles parțial, zgomotele. Culorile albastru și galben compensează mirosurile penetrante, iar culorile ocru, portocaliu compensează umiditatea excesivă.

Bolnavilor cu tracturi cărora li s-au aplicat pansamente cu ghips roșu li s-a sudat osul mai repede. Tot culoarea roșie mărește numărul de hematii și favorizează creșterea greutății.

TABELUL 5

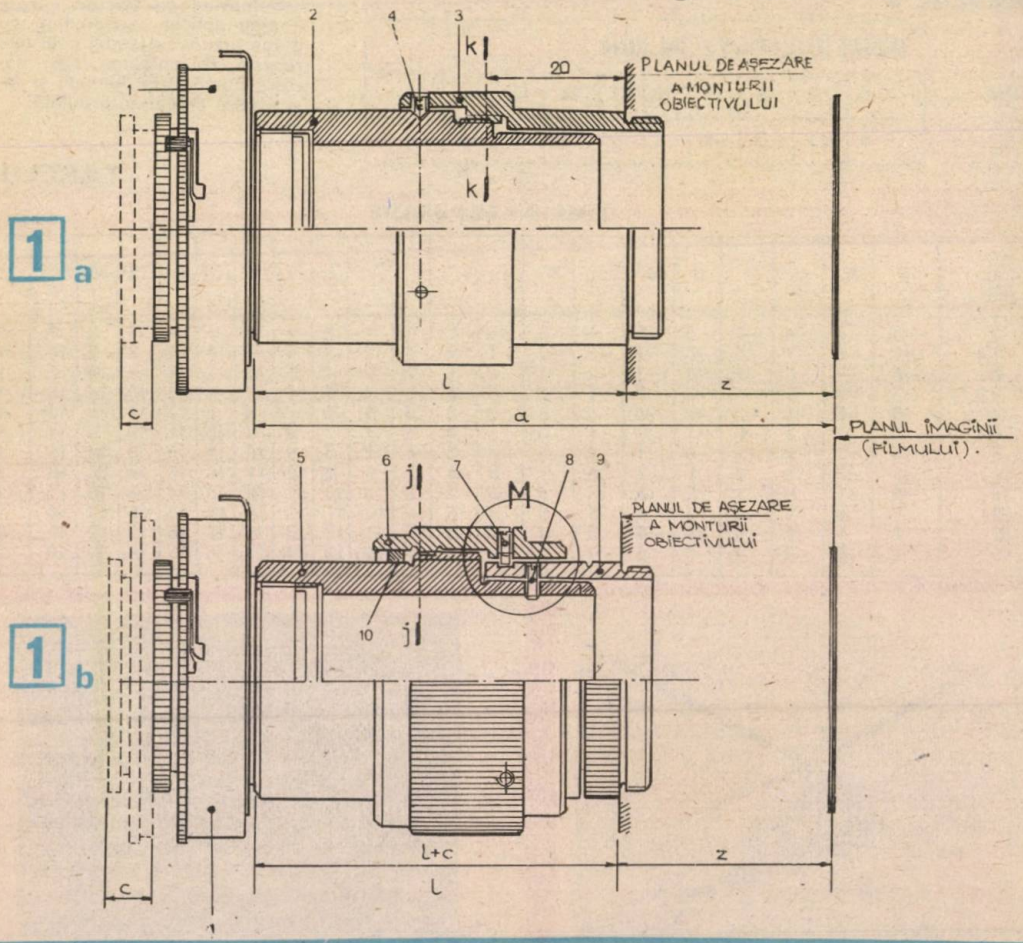
Diafragmă	TIMP DE EXPUNERE																			
	15'	8'	4'	2'	1'	30"	15"	8"	4"	2"	1"	/2	/4	/8	/15	/30	/60	/125	/250	/500	/1000
1	−10	−9	−8	−7	−6	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,4	−9	−8	−7	−6	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	−8	−7	−6	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2,8	−7	−6	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	−6	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5,6	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
11	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
16	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
22	−1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
32	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
45	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21



CINE~FOTO

DIN OBIECTIVE VECHI... TELEOBIECTIVE NOI

Pagini realizate de
ing. VASILE CĂLINESCU



În posesia multor fotoamatori se află aparate fotografice vechi, cu burduf, destinate unor formate care azi nu mai sînt în practica curentă: 6×9 cm (pe film sau planfilm), 9×12 cm (pe planfilm), 10×15 cm (pe planfilm). Ele sînt prevăzute cu obiective avînd focala de ordinul 80—150 mm.

Acest domeniu al distanțelor focale corespunde obiectivelor cu focală lungă (relativ impropriu denumite și teleobiective, denumire care pentru concizia sa o vom păstra) pentru formatul cel mai răspîndit azi, 24×36 mm.

De la constatările făcute și pînă la ideea de a utiliza vechile obiective ca teleobiective pentru formatele pe peliculă perforată nu mai este decît un pas, pas ce constă în găsirea monturii mecanice adecvate. În articolul de față prezentăm cititorilor modalitatea de utilizare practică a vechilor obiective, inclusiv realizarea părților mecanice necesare.

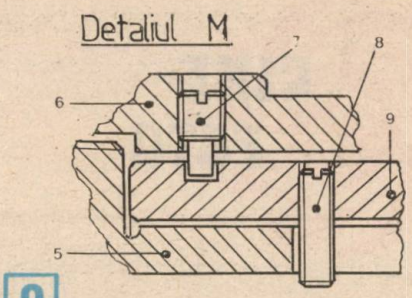
Mai întîi este nevoie să facem o scurtă apreciere de ordin calitativ. Obiectivele vechi sînt rareori tratate, au pierderi mari prin transmisie și reflexie, sînt puțin luminoase, corecțiile distorsiunilor geometrice și cromatice sînt inferioare în comparație cu un obiectiv modern cu aceeași focală, au putere de rezoluție mai mică decît cea corespunzătoare formatului de 24×36 mm, în plus, sînt prevăzute cu obturator central. S-ar părea că lipsurile calitative ar anula intenția propusă.

Lucrurile nu stau însă riguros chiar așa. Există obiective de bună și foarte bună calitate (la nivelul anului de fabricație), care pot furniza imagini bune și pe filmul perforat de 35 mm. În acest sens amintim seriile constructive de tip COMPUR, ZEISS, VOIGTLÄNDER, serii în care există modele cu luminozitate perfect acceptabilă (1:3,5; 1:4; 1:5,6) și cu bună corecție a distorsiunilor. Pierderile de lumină se pot compensa prin deschiderea suplimentară cu 1/2—1 treaptă a diafragmei. Contrastul mai scăzut al imaginii date de obiectiv se corectează, dacă este nevoie, prin developare sau în procesul de mărire. Obturatorul central nu este un impediment. Toate construcțiile de obturatoare vechi dispun de poziția «T», căreia îi corespunde menținerea în permanență a lamelelor obturatoare în starea «deschis».

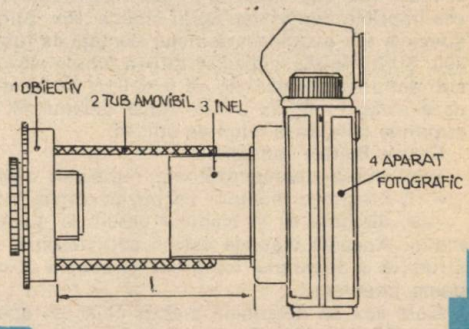
Mai mult chiar, apare un avantaj prin posibilitatea de a efectua expuneri multiple folosind obturatorul central al teleobiectivului. Obturatorul focal al aparatului fotografic se blochează la poziția «B» cu ajutorul unui cablu declanșator prevăzut cu șurub de blocare.

În ceea ce privește puterea de rezoluție sînt două aspecte de menționat. Din întreg cîmpul imagine se folosește doar zona centrală, în care puterea de rezoluție este maximă, ceea ce este un avantaj. Ca dezavantaj rămîne valoarea efectivă redusă a puterii de rezoluție, care nu poate fi depășită.

Ținînd cont de toate cele arătate pînă aici, se poate trage concluzia că utilizarea unor teleobiective din obiective vechi este perfect posibilă. Rezultatele sînt funcție de experiența de ansamblu a fotoamatorului, în primul rînd, și funcție de calitatea obiectivului, în al doilea rînd. Există genuri pentru care un astfel de obiectiv este chiar indicat, furnizînd imagini excelente, în tehnica portretului, în tehnica peisajului (detalii), în unele cazuri de macrofotografiere, în fotografia publicitară.



2



3

Un astfel de teleobiectiv va fi repede îndrăgit de un fotograf esențialmente artist, dar are, în același timp, și șansele de a fi desconsiderat de fotograful tehnician, admirator exclusiv al ultimelor realizări tehnice. Aș menționa că multe fotografii excepționale au fost realizate de fotografi cunoscuți cu mijloace tehnice modeste, uneori chiar rudimentare.

Să trecem la partea tehnică propriu-zisă. Utilizarea acestor teleobiective se face pe aparate fotografice de tip reflex, pentru a avea un control perfect al imaginii. Prin marcarea corectă a distanțelor se poate folosi teleobiectivul și cu un aparat nereflex cu obturator focal, dar apar probleme de vizare, care se cer rezolvate prin utilizarea unui vizor suplimentar corespunzător focalei.

Reglarea distanței se făcea la vechile obiective fie prin rotirea părții frontale (un prim grup optic), fie prin modificarea poziției întregului obiectiv grație sistemului constructiv cu burduf. Corespunzător celor două cazuri, vor exista două construcții posibile de monturi, figurile 1 A și 1 B.

În primul caz, montura este fixă, ea jucînd rolul unui tub prelungitor. Pentru corecta stabilire a distanței obiectivului față de planul filmului, este prevăzut un sistem de reglare pe o cursă mică de cîțiva milimetri.

În cel de-al doilea caz există posibilitatea deplasării longitudinale a obiectivului prin rotirea unui inel randalinat. Să urmărim figura 1 A: obiectivul «1» este montat în tubul «2», care are posibilitatea

de rotire pe filet în tubul «3». Poziția reglată se asigură cu trei știfturi filetate «4».

În figura 1 B distingem: obiectivul «1» este montat în tubul «5», care glisează în tubul «9». Inelul filetat «6» imprimă deplasarea părții mobile «5». Știfturile speciale «7» poziționează inelul «6» față de tubul fix «9». Știfturile «8» împiedică rotirea tubului «5», care sub acțiunea inelului «6» va fi obligat să se deplaseze axial. În figura 2 este redat detaliul M, care cuprinde cele două feluri de știfturi.

Cotele literale reprezintă:

— c, cursa corespunzătoare reglajului clarității;

— l, lungimea monturii (în poziția reglaj infinit);

— z, distanța de la planul monturii la planul filmului. Această distanță este o caracteristică constructivă a aparatului fotografic și asupra ei nu se poate interveni.

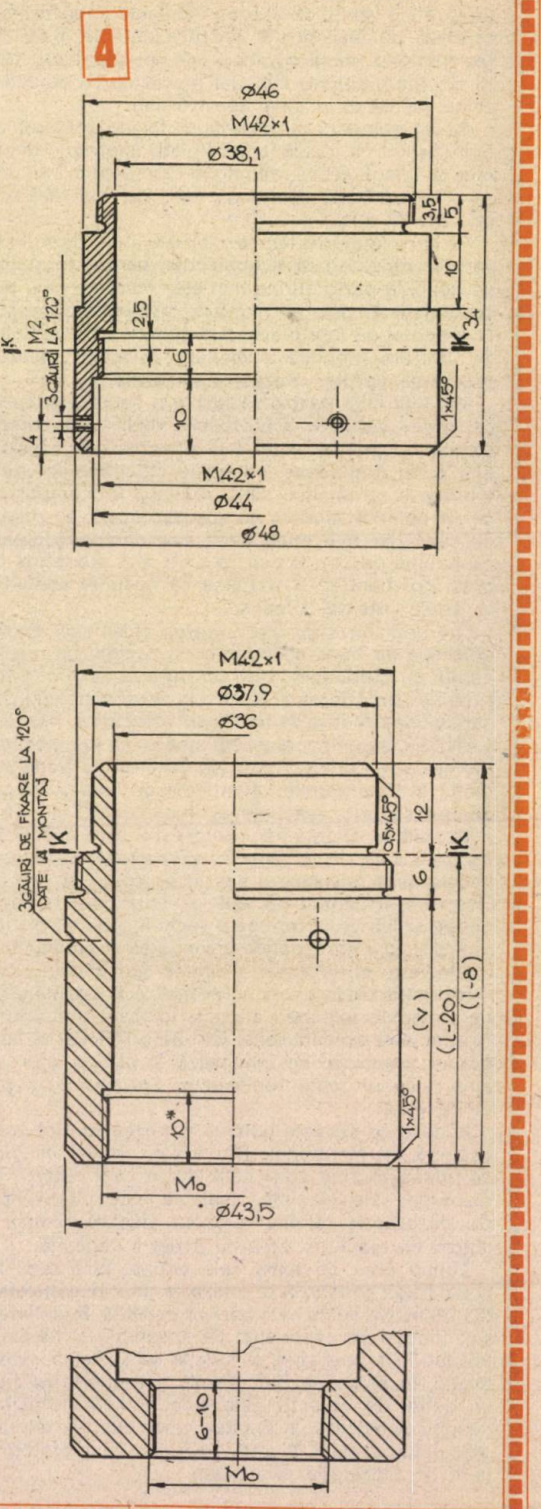
Cota «c» se determină practic chiar pe aparatul vechi. Ea este semnificativă doar în cazul 1 B, cînd se impune obținerea ei prin deplasarea părții mobile a monturii.

Cota «l» se determină cu ajutorul unui montaj improvizat, conform figurii 3. Se scoate obiectivul normal al aparatului fotografic și se montează 1—2 inele prelungitoare folosite pentru fotografierea la mică distanță. Cu ajutorul unui tub amovibil din material plastic (sau carton), ajustat să alunece cu joc minim pe inele, se determină distanța «l». Toleranța determinării este mare, dar se recomandă ca printr-un mod de lucru îngrijit toleranța efectivă să nu depășească 0,5 mm.

Desenele de execuție sînt astfel întocmite ca să se țină cont de valorile de determinat «l» și «c». Sigur că există niște valori minime sub care nu se poate coborî, conform cotelor date. Dacă apare un asemenea caz și diferențele sînt mici, se pot face unele mici reduceri la cotele date. Se recomandă o analiză atentă în cazul recotării desenelor.

În figura 4 sînt date schițele de execuție corespunzătoare situației 1A. Față de planul k-k s-a prevăzut posibilitatea de reglaj pe ±2 mm. Fixarea se face cu 3 știfturi cu vîrf conic M 2 lungi de 2 mm. Strîngerea celor trei știfturi va fi egală. Prinderea obiectivului se face pe filetul MO, al cărui diametru și pas trebuie corect determinate.

Se poate ca diametrul filetului obiectivului să fie mai mare sau mai mic decît valoarea diametrului interior de 36 mm. Pe desen s-au figurat soluționările constructive corespunzătoare ambelor cazuri. Cota 10* se poate mări dacă acest lucru va fi necesar. Observațiile făcute sînt valabile atît pentru cazul din figura 1 A, cît și pentru cazul din figura 1 B.



În figura 5 sînt date schițele de execuție pentru cel de-al doilea caz, iar figura 6 redă știftul special «7».

Piesele (cu excepția știfturilor) se fac din dural și se eloxează negru mat sau se vopsesc negru mat (cel puțin părțile interioare).

Filetul de prindere este cel standardizat internațional de M 42×1. În mod excepțional se mai întîlnesc aparate mai vechi, în special de construcție sovietică, cu filet M 39×1. În acest caz recomandăm utilizarea unui inel suplimentar de trecere, prevăzut cu un filet exterior de M 39×1 la un capăt și cu un filet interior M 42×1 la celălalt capăt.

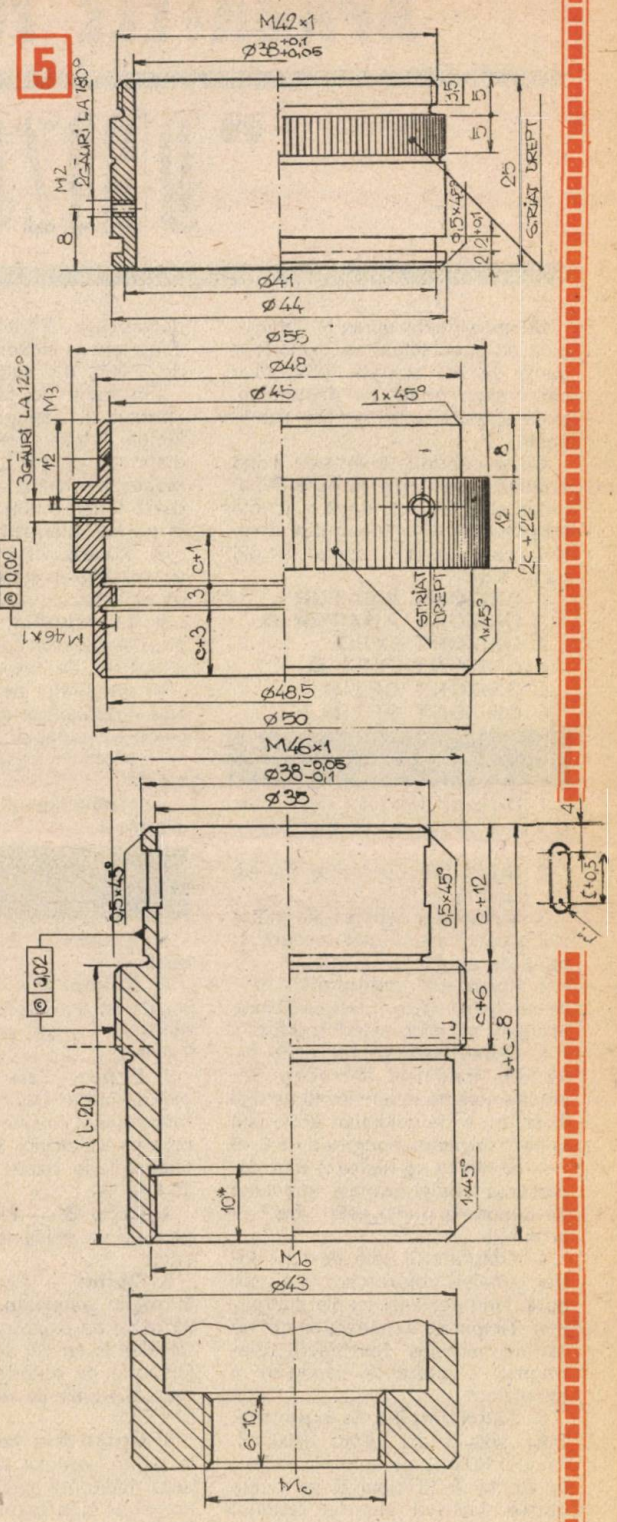
Din analiza desenelor se observă existența unor cote tolerate și a unor condiții speciale de concentricitate. Valorile date sînt inferioare celor utilizate în industria optică (pentru a putea fi realizate în condițiile prelucrării pe un strung de medie calitate). Secretul bunei reușite constă în respectarea unor indicații tehnologice. Astfel se vor executa dintr-o singură prindere filetul și diametrul lis exterior, elemente legate prin condiția de concentricitate. Cotele tolerate, care alcătuiesc pereche între două piese, se pot executa succesiv, una funcție de valoarea efectivă a celeilalte.

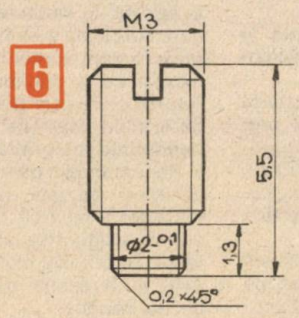
Execuția va fi corespunzătoare unei rugozități 1,6—3,2 (strunjire fină); se va face cu multă atenție pentru a evita ovalizarea pereților, care sînt relativ subțiri.

În figura 1 B există și reperul «10», care este un inel de pîslă cu rol de protecție și care se montează cu frecare pe tubul «5», astfel încît rotația piesei «6» să nu-l îndepărteze.

Filetul care asigură deplasarea pe cursa «C» este tot un filet cu pas 1. În tehnica industrială se folosesc filete multiple (cu mai multe începuturi), astfel încît să se obțină întreaga deplasare «C» pentru o tură (sau mai puțin de o tură) a inelului de tip «6». În construcția dată s-a evitat un astfel de filet multiplu pentru a simplifica execuția. Practic acest lucru nu este un dezavantaj, deoarece controlul imaginii se face prin vizare directă. Desigur, manevrarea este mai lentă.

Soluțiile constructive date nu sînt exclusive. De asemenea se poate folosi orice alt obiectiv cu focală corespunzătoare, de exemplu obiectivul de 110 mm de la aparatul de mărit. Ca o ultimă idee, menționăm posibilitatea realizării monturii mecanice pentru o focală minimală, urmînd a se folosi obiective cu focale mai mari, întrebuințînd cîte un inel intermediar adaptor.





APARATELE FOTOGRAFICE

„ORIZONT"

De aproximativ un an în magazinele de specialitate se găsește o gamă de noi aparate fotografice care reiau, odată cu denumirea, seria aparatelor fotografice românești.

Gama cuprinde 6 variante avînd o unică construcție de bază. Aparatele sînt realizate după o licență Regula (R.F.G.). În ordinea creșterii complexității, aparatele din gamă sînt:

1. **ORIZONT AMATOR**
2. **ORIZONT AMATOR D**
3. **ORIZONT EXPO**
4. **ORIZONT EXPO D**
5. **ORIZONT OPTIM**
6. **ORIZONT OPTIM A**

CARACTERISTICI GENERALE

1. **Dimensiuni:** 106×75×66 mm; prindere pe trepied pe filet american.

2. **Greutate:** 210—240 g funcție de variantă.

3. **Materiale:** carcasă din material plastic de culoare neagră și tablă de aluminiu eloxată.

4. **Formatul imaginii:** 24×36 mm (pelîculă perforată de 35 mm, în casete normale de 36 fotograme).

5. **Obiectivul:** triplet 1:2,8; f=40 mm; tratament antireflex. Rezoluția este de minimum 40 de linii în centru și de minimum 20 de linii la baza formatului pentru d=5,6—8.

— Distanța se reglează prin deplasarea lentilei frontale, intervalul de punere la punct este între 1 m la infinit.

— Obturatorul este de tip central, lamelele obturatoare, în număr de 4, fiind aceleași cu ale diafragmei. Timpul de expunere se obține variind mărimea deschiderii (diafragma) și viteza de deplasare a lamelelor.

6. **Gama timpilor de expunere:** 1/30; 1/60; 1/125; 1/250; 1/500; B. Timpul 1/500 apare numai la varianta Optim A. Timpul B se poate obține doar cu ajutorul cablului declanșator montat într-un locaș distinct față de cel din butonul de declanșare. Variația timpului de expunere se încadrează într-o plajă de ±30% din valoarea nominală.

Sincronul de blitz este de tip contact în patina de prindere a lămpii fulger. Există 2 contacte distincte, pentru fulger electronic, respectiv chimic. Diafragmele, în cazul folosirii blitzului, sînt notate în partea inferioară a obiectivului.

7. **Vizare:** vizor de tip Newton cu corecție de paralaxă prin cadre de vizare.

8. **Transportul peliculei:** cu pîrghie metalică, cursă de 130°, fără amortizor de revenire.

— numărător de cadre cu revenire automată la «zero» prin deschiderea capacului;

— protecție împotriva dublei expuneri;

— rebobinare cu ajutorul unei manivele.

CARACTERISTICI SPECIFICE FIECĂREI VARIANTE

1. **Amator** — Este aparatul de bază.

2. **Amator D** — Aparatul în forma de bază avînd însă autodeclanșator cu durata de așteptare de 7—10 s.

3. **Expo** — Este prevăzut cu un exponometru încorporat avînd un fotoelement cu siliciu. Indicația microampermetrului se citește prin sistemul de vizare pe o scală de la 1 la 9.

4. **Expo D** — Este prevăzut în plus cu un mecanism autodeclanșator.

5. **Optim** — Aparatul lucrează în regim semiautomat, fiind prevăzut cu un exponometru încorporat identic cu cel de la tipul Expo. Dispune de autodeclanșator. Lucrează în plaja de sensibilitate 15—27° DIN.

6. **Optim A** — Aparatul lucrează în regim automat sau manual, pe baza măsurării efectuate de exponometrul încorporat. Nu are autodeclanșator. Lucrează în plaja de sensibilitate 15—24°DIN.

CARACTERISTICI DE EXPLOATARE

Noile aparate Orizont sînt ușoare, au o bună manevrabilitate atît pentru cadraj pe orizontală cît și pe verticală, transportul filmului și armarea putînd fi efectuate rapid și comod.

Obiectivul furnizează imagini de bună calitate în lumină directă, proprietățile sale sînt mai scăzute însă în cazul fotografierii în contralumină. Sistemul exponometric dă rezultate bune în general, cu excepția cazurilor cînd iluminarea este foarte intensă, cazuri în care se pot înregistra supraexpuneri de 1—2 diafragme.

Influența temperaturii este, în plaja 4—40°C, practic neglijabilă.

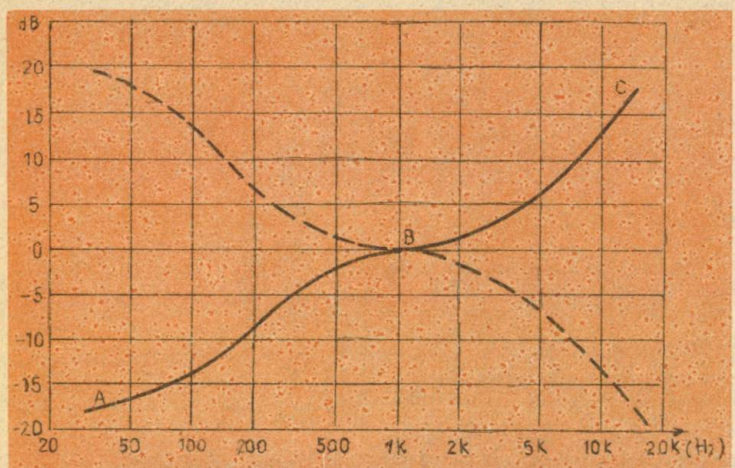
Sistemul unic obturator-diafragmă are avantajul unei mari simplități constructive, dar nu reprezintă o soluție optimală pentru variantele cu funcționare exclusiv manuală deoarece este impropriu unui reglaj precis pe baza indicațiilor unui exponometru independent. Acest relativ dezavantaj nu este semnificativ în marea majoritate a fotografierilor pe filme negative, acestea avînd o latitudine de expunere în general mare.

Recomandăm aparatele Orizont, în special în variantele cu funcționare automată și semiautomată, tuturor fotoamatorilor care doresc să lucreze cu un minimum de reglaje, tuturor celor care practică fotografia în mod ocazional și nu posedă cunoștințe fotografice ample.

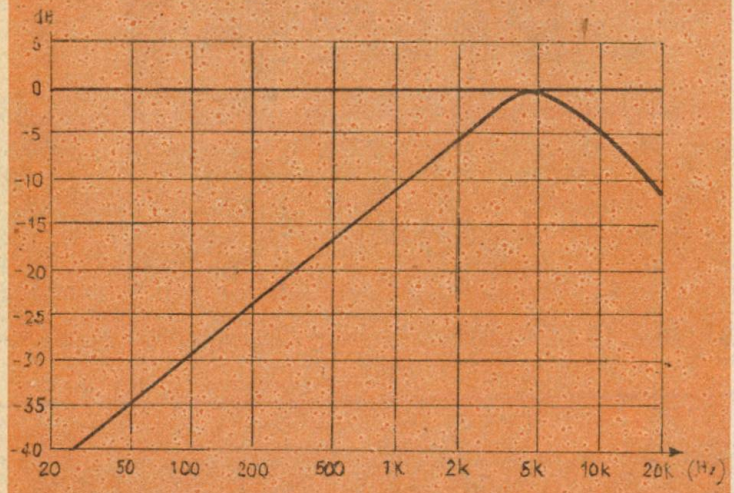
Recomandăm păstrarea aparatului într-o borsetă sau geantă de mînă tot timpul cît nu este folosit, pentru asigurarea unei bune protecții, cu atît mai mult cu cît obiectivul și fereastra exponometrului nu au capace.

Celor ce au un aparat Orizont și celor ce și-l vor achiziona le dorim mult succes și fotografii frumoase!

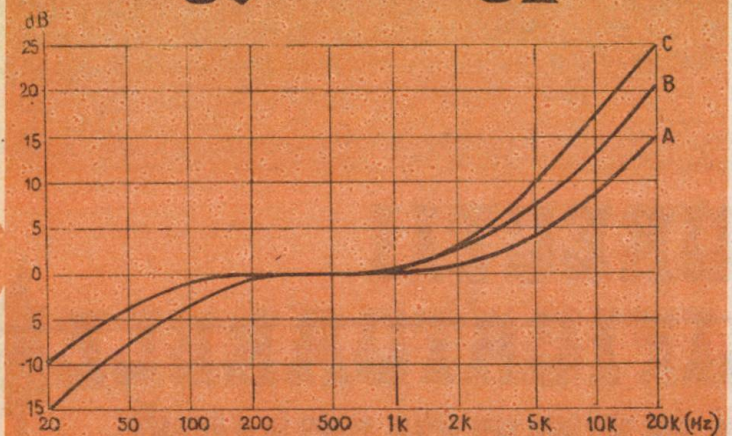
CORECȚII ÎN AMPLIFICATOARELE DE AUDIOFRECVENȚĂ



2▲



5▼ 3▲



În toate amplificatoarele de audiofrecvență este important să existe posibilitatea corectării curbei de răspuns amplitudine-frecvență. Cu aceste corecții se urmărește o compensare a deformărilor produse în transmisiuni radio sau în înregistrările pe disc sau magnetice ale semnalului.

De regulă, semnalele de audiofrecvență au mai puțină energie în partea frecvențelor înalte decît la frecvențe joase și din această cauză și raportul semnal/zgomot este mai mic la frecvențe superioare (10-12 kHz).

Acesta este motivul pentru care se procedează (în timpul transmisiilor sau înregistrărilor) la o ridicare voită a nivelului frecvențelor înalte, ridicare ce se numește preaccentuare.

În consecință, la reproducere, amplificatoarele trebuie să corecteze nivelul frecvențelor înalte, corectare ce se numește dezaccentuare.

Emisiunile cu modulație de frecvență transmit o bandă de frecvențe destul de largă și preaccentuarea se impune în mod obligatoriu tocmai pentru obținerea unui raport semnal/zgomot acceptabil. Preaccentuarea este obținută cu o rețea RC (constantă de timp 75 μs), curba fiind reprodusă în figura 1. Se observă că preaccentuarea începe la aproximativ 500 Hz și crește, atingînd 17 dB la 15 kHz.

La recepție (reproducere) se utilizează o dezaccentuare cu o curbă inversă și simetrică. Combinînd aceste curbe, se obține o linie dreaptă.

ÎNREGISTRĂRI PE DISC

Caracteristica de frecvență a unei înregistrări pe disc impune, în mod obligatoriu, o corectare din cauza zgomotului propriu al discului și din cauza limitării mecanice a deplasării vîrfului de gravare. În același timp, viteza de deplasare a vîrfului înregistrator este mai accentuată la frecvențe joase și din această cauză trebuie să reducem nivelul în această zonă.

Pentru ameliorarea raportului semnal/zgomot trebuie ținut cont de particularitățile înregistrărilor pe disc și, în consecință, în lanțul electric se apreciază o preaccentuare a semnalului la frecvențe superioare.

De la începutul înregistrărilor pe disc și, în special, a celor microsion (microsillon) s-a căutat un anumit standard pentru caracteristica de frecvență a semnalului. Dar abia în 1950 a fost elaborată de către Record Industry Association of America o normă ce definea curba caracteristicii pentru înregistrări, cunoscută sub denumirea de norma RIAA și adoptată în 1964